

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX



Sous bassin versant de l'ASSE

Rapport final phases 5 et 6 • Novembre 2011



MAÎTRE D'OUVRAGE

**AGENCE DE L'EAU RHÔNE
MEDITERRANEE CORSE**

OBJET DE L'ÉTUDE

N° AFFAIRE

M09067

INTITULE DU RAPPORT

***Détermination des volumes prélevables et
proposition de répartition (phases 5 & 6)***

4	09/11/2011	Julien BERTHELOT		
3	08/11/2011	Julien BERTHELOT		
2	02/11/2011	Julien BERTHELOT		
1	10/12/2010	Simon GRANDCHAMP	Philippe DEBAR	
<i>N° de Version</i>	<i>Date</i>	<i>Établi par</i>	<i>Vérifié par</i>	<i>Description des Modifications / Évolutions</i>



Novembre 2011

Établi par CEREG Ingénierie / SGR

TABLE DES MATIÈRES

A.	PRESENTATION DE L'ETUDE.....	9
A.I	ELEMENT DE CONTEXTE	10
A.II	CONTENU DU RAPPORT	12
A.III	METHODOLOGIE GENERALE DES PHASES 5 & 6.....	12
B.	DEBITS MINIMUMS BIOLOGIQUES ET DEBITS NATURELS	13
B.I	RAPPEL SUR LES DEBITS BIOLOGIQUES	14
	<i>B.I.1 La méthode</i>	<i>14</i>
	<i>B.I.2 Proposition des débits biologiques.....</i>	<i>14</i>
B.II	COMPARAISON AVEC LES DEBITS NATURELS	15
	<i>B.II.1 Rappel de définitions.....</i>	<i>15</i>
	<i>B.II.2 Discussions.....</i>	<i>16</i>
	<i>B.II.3 Conclusion :</i>	<i>18</i>
C.	BILAN RESSOURCES/USAGES	19
C.I	OBJECTIFS DU BILAN BESOINS/RESSOURCES	20
C.II	CONSTRUCTION D'UN MODELE DE PRELEVEMENT	21
	<i>C.II.1 Découpage en sous bassins versants.....</i>	<i>21</i>
	<i>C.II.2 Prélèvements et rejets.....</i>	<i>22</i>
C.III	GRILLE D'ANALYSE DES SIMULATIONS.....	23
	<i>C.III.1 Contexte réglementaire actuel et futur.....</i>	<i>23</i>
	<i>C.III.2 Définition des débits seuils.....</i>	<i>25</i>
	<i>C.III.3 Indicateurs présentés dans l'étude.....</i>	<i>25</i>
C.IV	HYPOTHESES DES SCENARIOS ET RESULTATS.....	26
	<i>C.IV.1 Présentation générales des scénarios simulés</i>	<i>26</i>
	<i>C.IV.2 Scénario n°1 - Aucun prélèvement</i>	<i>27</i>
	<i>C.IV.3 Scénario n°2 - Prélèvement AEP uniquement.....</i>	<i>28</i>
	<i>C.IV.4 Scénario n°3 - Prélèvements de l'irrigation au débit moyen journalier sans restitution des refus d'irrigation</i>	<i>29</i>
	<i>C.IV.5 Scénario n°4 - Prélèvements de l'irrigation au débit moyen journalier avec restitution des refus d'irrigation</i>	<i>31</i>
	<i>C.IV.6 Scénario n°5 - Prélèvements de l'irrigation individuelle à 5h/jour avec restitution des refus d'irrigation.....</i>	<i>33</i>
	<i>C.IV.7 Scénario n°6 - Prélèvements maximal pour l'irrigation avec restitution des refus d'irrigation.....</i>	<i>34</i>
	<i>C.IV.8 Scénario n°7 - Prélèvements pour l'irrigation à l'ETP</i>	<i>34</i>

C.V	SYNTHESE DES SCENARIOS.....	35
C.V.1	<i>Bilan du bassin versant de l'Asse à l'exutoire</i>	36
C.V.2	<i>Identification des points noirs internes au bassin versant</i>	37
C.V.3	<i>Influence de la nappe alluviale</i>	38
C.V.4	<i>Validation des scénarios par rapport à la situation actuelle</i>	38
C.VI	CONCLUSION GENERALE.....	40
C.VII	HYDROLOGIE INFLUENCEE.....	40
C.VII.1	<i>Volumes prélevés</i>	40
C.VII.2	<i>Débit instantanés prélevés</i>	41
C.VII.3	<i>Analyse</i>	43
C.VII.4	<i>Débit caractéristiques de l'hydrologie influencée</i>	43
C.VII.5	<i>Conclusions</i>	44
D.	PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DE LEURS REPARTITIONS.....	45
D.I	PROPOSITION DE VOLUMES PRELEVABLES.....	46
D.I.1	<i>Estimation des volumes prélevables à l'exutoire du bassin versant</i>	46
D.I.2	<i>Limites de la méthodologie</i>	49
D.II	REPARTITION DES VOLUMES PRELEVABLES.....	50
D.II.1	<i>Calcul du DOE</i>	50
D.II.2	<i>Application du DCR</i>	52
D.II.3	<i>Impact sur la mise en place du plan d'action sécheresse en l'état actuel</i>	54
D.II.4	<i>Rappel sur les propositions de points nodaux</i>	55
D.III	OBJECTIF DE REDUCTION DES PRELEVEMENTS.....	55
D.III.1	<i>Objectif global</i>	55
D.III.2	<i>Objectif théorique par sous bassin versant</i>	58
E.	IMPACT DE L'EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES BESOINS.....	60
E.I	EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET IMPACT.....	61
E.I.1	<i>Impact du changement climatique</i>	61
E.I.1.1	<i>Synthèse du document émis par le Cemagref</i>	61
E.I.1.2	<i>Données de l'ONERC sur l'évolution des précipitations</i>	61
E.I.1.3	<i>Impact sur les débits</i>	64
E.I.1.4	<i>Impact sur le volume prélevable</i>	65
E.I.1.5	<i>Incertitudes et conclusion</i>	66
E.II	EVOLUTION DES BESOINS ET IMPACT.....	66
E.II.1	<i>Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP)</i>	66
E.II.2	<i>Evolution de l'agriculture</i>	67
F.	PROPOSITIONS D'ACTION.....	68
F.I	CADRE GENERAL DES PROPOSITIONS D'ACTION.....	69
F.II	PROPOSITIONS D' ACTIONS STRUCTURELLES.....	69
F.II.1	<i>Gestion des prélèvements en eau potable</i>	69
F.II.2	<i>Création de retenues</i>	70
F.II.3	<i>Extension du réseau de Valensole</i>	70
F.II.4	<i>Réduction des pertes dans les réseau gravitaires</i>	70

F.II.5	<i>Modernisation des réseaux</i>	71
F.II.6	<i>Evolution des assolements</i>	71
F.II.7	<i>Suivi local de l'état hydrique des sols</i>	71
F.III	PROPOSITIONS D' ACTIONS NON STRUCTURELLES.....	72
F.III.1	<i>Réduction des prélèvements de la procédure mandataire</i>	72
F.III.2	<i>Mise en place de tours d'eau</i>	72
F.IV	CONCLUSION	73

LISTE DES PLANCHES

➤	Planche n°1 : Localisation géographique.....	10
➤	Planche n°8 : Localisation des points de mesure ESTIMHAB.....	14
➤	Planche n°9 : Découpage en sous bassin versant et points nodaux	21

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration n°1 : Analyse des débits biologiques sur le linéaire de l'Asse en situation naturelle.....	17
Illustration n°2 : Analyse des débits biologiques sur les affluents de l'Asse en situation naturelle	17
Illustration n°3 : Schéma synoptique des tests de scénarios	20
Illustration n°4 : Bilan moyen de l'irrigation gravitaire sur le bassin RMC (Agence de l'Eau RMC, 2004).....	23
Illustration n°5 : Comparaison entre les scénarios modélisés et le jaugeage du 16-07-2008	39
Illustration n°6 : Comparaison entre les scénarios modélisés et le jaugeage du 28-07-2006	39
Illustration n°7 : Evolution mensuelle et répartition du débit net prélevé.....	42
Illustration n°8 : Répartition du débit prélevé brut au mois de juillet.....	43
Illustration n°9 : Schématisation du volume prélevable.....	46
Illustration n°10 : Part du volume prélevable prélevé actuellement	48
Illustration n°11 : Evolution annuelle des précipitations à l'échelle nationale	62
Illustration n°12 : Evolution en été des précipitations moyennes quotidienne à Digne.....	63
Illustration n°13 : Evolution en hiver des précipitations moyennes quotidienne à Digne	63
Illustration n°14 : Evolution des débits mensuel moyen.....	64
Illustration n°15 : Evolution des débits au niveau de la clue de Chabrière.....	65

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°1 : Proposition de Débits biologiques (l/s) et comparaisons aux modules naturels.....	15
---	----

Tableau n°2 : DB et débits d'étiage sur le linéaire de l'Asse en situation naturelle	16
Tableau n°3 : Découpage de l'Asse en sous bassins versants.....	21
Tableau n°4 : Synthèse des réglementations	24
Tableau n°5 : Indicateurs réglementaires à suivre.....	24
Tableau n°6 : Débits caractéristiques pour chaque sous bassin versant.....	25
Tableau n°7 : Bilan des déficits naturels.....	27
Tableau n°8 : Bilan des déficits du scénario 2 et comparaison avec scénario 1	29
Tableau n°9 : Bilan des déficits du scénario 3	30
Tableau n°10 : Bilan du scénario n°4.....	31
Tableau n°11 : Bilan du scénario n°4 sur les bassins versants BV9 et BV14.....	32
Tableau n°12 : Bilan du scénario n°5 et comparaison avec le scénario 4	33
Tableau n°13 : Bilan du scénario n°7.....	35
Tableau n°14 : Synthèse des scénarios sur l'Asse au niveau de l'exutoire (BV14).....	36
Tableau n°15 : Paramètres de la nappe alluviale de la Asse	38
Tableau n°16 : Volumes moyens prélevés nets (Mm ³)	40
Tableau n°17 : Débits maximums prélevés nets (m ³ /s).....	41
Tableau n°18 : Débits caractéristiques de l'hydrologie influencée.....	44
Tableau n°19 : Estimation du volume prélevable à l'exutoire (Mm ³)	47
Tableau n°20 : Comparaison des volumes prélevables et des volumes réels de prélèvements à l'exutoire (Mm ³).....	48
Tableau n°21 : Propositions de DOE et DB.....	52
Tableau n°22 : Proposition de DCR.....	53
Tableau n°23 : Points de suivi actuel	54
Tableau n°24 : Objectif global de réduction de prélèvements	56
Tableau n°25 : Objectif global de réduction des prélèvements en débit.....	57
Tableau n°26 : Objectif global de réduction des prélèvements.....	57
Tableau n°27 : Objectif global de réduction de prélèvements	58
Tableau n°28 : Impact du changement climatique pris en compte.....	65
Tableau n°29 : Débits mécaniques	70
Tableau n°30 : Procédure mandataire	72

PRÉAMBULE

Le Bureau d'étude CEREG Ingénierie a été missionné pour réaliser *l'étude de détermination des volumes prélevables* sur le bassin versant de l'Asse. Cette étude d'une durée de 18 mois doit traiter des aspects suivants :

- Recenser et évaluer les usages de l'eau sur le bassin versant ;
- Analyser les ressources en eau disponibles ;
- Evaluer et identifier les zones naturelles présentant une vie aquatique remarquable ;
- Identifier les problèmes occasionnés par les prélèvements ;
- Proposer les volumes pouvant être prélevé sur le bassin versant sans mettre en péril la vie aquatique, les besoins en eaux potable, etc... ;
- proposer des outils de gestion et des pistes d'amélioration de situations problématiques.

L'étude est décomposée en 6 phases :

- **Phase 1 : Une caractérisation du bassin versant** par une reconnaissance de terrain et une analyse des données disponibles ;
- **Phase 2 : Un bilan des prélèvements actuel et des besoins.** Cette phase est réalisée par une analyse des données disponibles et des enquêtes auprès des usagers de l'eau ;
- **Phase 3 : La quantification de la ressource disponible** à l'aide d'une modélisation hydrologique ;
- **Phase 4 : La détermination des débits biologiques** à l'aide de la méthode ESTIMHAB ;
- **Phase 5 : La détermination des volumes prélevables** par croisement de la ressource disponible et des besoins ;
- **Phase 6 : Répartitions des volumes entre les usagés** et détermination du périmètre de l'organisme unique.

Ce rapport traite des phases 5 et 6 de cette étude.

A. PRESENTATION DE L'ETUDE

A.I ELEMENT DE CONTEXTE

□ *Localisation géographique*

➤ *Planche n°1 : Localisation géographique*

Le bassin versant de l'Asse est situé au centre du département des Alpes-de-Haute-de-Provence au nord est de Sisteron et juste au Sud de Digne les Bains.

19 communes sont situées en totalité ou partiellement sur ce bassin versant.

L'Asse draine un bassin versant de 692 km² et présente une longueur de 130 km avant de confluer avec la Durance au Sud de la commune d'Oraison. Son principal affluent est situé en rive gauche : l'Estoublaisse.

□ *Contexte réglementaire*

La Circulaire 17-2009 du 30 juin 2008 fixe les objectifs généraux pour la réduction des déficits quantitatifs observés ces dernières années sur de nombreux bassins versants. Deux objectifs principaux sont à retenir:

- Une révision des autorisations de prélèvement afin de parvenir à l'échelle d'un bassin versant, au maintien dans le cours d'eau de débits minimaux et dans la nappe, de niveaux piézométriques compatibles avec l'ensemble des usages ;
- La constitution sur les bassins versants agricoles d'un Organisme unique de gestion collective (OUGC) regroupant l'ensemble des préleveurs agricoles sur un sous bassin versant. Cet OUGC aura notamment pour charge de répartir les droits de prélèvement.

Pour atteindre ces objectifs, 3 grandes étapes sont nécessaires :

1. La détermination de volumes prélevables à l'échelle du bassin versant. Ces volumes prélevables sont estimés sur la base de la ressource disponible et du maintien dans le cours d'eau d'un débit permettant de garantir le bon fonctionnement des milieux aquatiques (zones humides, poissons, etc...). Le même principe est appliqué aux ressources en eaux souterraines ;
2. La concertation avec les irrigants en vue de répartir les volumes prélevables ;
3. La mise en place de l'OUGC et la révision des autorisations de prélèvement afin de les faire correspondre aux volumes prélevables.

L'étude actuelle ne concerne que l'étape 1.

☐ *Vers une aggravation des étiages : le contexte du changement climatique*

Le calcul des volumes prélevables repose sur l'estimation de la ressource disponible. Cette ressource disponible provient de la pluviométrie et de la façon dont le cours d'eau collecte les ruissellements de surfaces. Aujourd'hui, les experts du changement climatique annoncent (source étude du CEMAGREF sur l'impact du réchauffement climatique sur le périmètre du SDAGE RM&C) :

- Une diminution des précipitations estivales ;
- Une diminution des précipitations neigeuses ;
- Une augmentation des températures estivales ;

Les conséquences de ces phénomènes seraient une réduction notable des débits estivaux et donc une réduction des volumes prélevables. Il convient donc d'analyser l'impact du réchauffement climatique dans le cadre de cette étude.

De plus, les étiages pourraient être aggravés par un phénomène de « rétro-action positive » : une augmentation des prélèvements pour compenser les manques d'eau. Il est donc nécessaire d'estimer l'impact sur les besoins en eaux (population et agriculture) du réchauffement climatique.

☐ *Contexte hydrologique et climatique*

Le bassin versant de l'Asse peut être découpé en deux sous ensembles :

- Le haut Asse (amont de la clue de Chabrières), correspondant à la vallée des trois Asses, où le climat est plutôt montagnard avec des précipitations neigeuses et des cumuls pluviométriques annuels de 800 à 1000 mm.
- La plaine alluviale (aval de la clue de Chabrières) où le climat est plutôt méditerranéen avec des cumuls pluviométriques de l'ordre de 600 à 800 mm. La zone est sous forte pression anthropique avec des prélèvements importants à visée agricole.

A.II CONTENU DU RAPPORT

L'objectif de l'étude est la détermination des volumes maximums prélevables sur le bassin versant de l'Asse. Comme indiqué dans le préambule, ce rapport correspond aux phases 5 et 6 de l'étude : la détermination des volumes prélevables par croisement des ressources et des besoins et la répartition des volumes entre les usagers.

A.III METHODOLOGIE GENERALE DES PHASES 5 & 6

L'objectif des phases 5 et 6 est :

- de **déterminer les volumes prélevables** sur les plans de leur localisation, de leur fréquence, de leurs durées et de leurs débits par croisement entre les ressources et les besoins. En cas de déficit, il conviendra d'identifier l'origine des problèmes entre les facteurs liés à des phénomènes naturels et ceux liés aux différents prélèvements (AEP, Irrigation, etc ...) ;
- de répartir les volumes disponibles entre les usagers ;
- De préciser les éventuels objectifs de réduction des volumes prélevés actuels afin de les faire correspondre au volume prélevable.

Sur le bassin versant de l'Asse, les **volumes prélevables maximums** seront appréciés à partir d'un bilan entre les ressources en eau (modélisation des débits naturels – phase 3) et les débits minimums biologiques (phase 4).

En parallèle, plusieurs **scénarios** de prélèvements seront testés afin de caractériser le fonctionnement du bassin pour des pressions différentes sur les ressources en eau (débits de prélèvements, modifications des retours des canaux).

Ainsi, à partir des débits naturels, un bilan hydrologique entre la somme des apports du jour (débit naturel, rejet STEP, retours d'irrigation) moins la somme des prélèvements du jour (AEP, irrigation) a été réalisé pour chaque jour de la chronique de 40 ans et en différents points du cours d'eau.

A partir de ce bilan, il est alors possible :

- De déterminer les dates d'apparition des périodes d'étiage sévère ;
- De définir les durées des crises à la précision de 1 jour. Cette précision est intéressante car l'absence d'eau devient problématique pour l'irrigation seulement à partir de quelques jours, alors que l'impact sur la vie aquatique est plus immédiat ;
- De réaliser des analyses statistiques permettant d'apprécier la fréquence des crises. En effet, si une crise survient par exemple, 2 années sur les 40 années simulées, la probabilité de retrouver la crise chaque année est de 5 %.

En comparant les résultats sur les **scénarios** et les **volumes prélevables maximums** pour différents points du cours d'eau, des **propositions de répartition des volumes disponibles** seront formulées.

B. DEBITS MINIMUMS BIOLOGIQUES ET DEBITS NATURELS

B.I RAPPEL SUR LES DEBITS BIOLOGIQUES

➤ *Planche n°8 : Localisation des points de mesure ESTIMHAB*

Le bilan prélèvements/ressources sur un bassin versant doit être complété par la détermination des débits biologique (DB) et débit biologique de survie (DBS) ce dernier étant défini comme "le débit journalier minimal garantissant la survie des espèces (poissons et autres)".

Avant de continuer, il convient de rappeler les principaux résultats de la phase 4 ayant permis d'aboutir aux débits minimums biologiques car ils serviront de référence, par la suite, pour calculer les volumes prélevables.

B.I.1 La méthode

Les débits minimums biologiques sont déterminés sur la base d'une étude de la sensibilité de l'habitat ou la définition des débits d'étiage prenant en compte les équilibres biologiques. Le choix s'est porté sur une méthode « microhabitats » couplant un modèle hydraulique et un modèle biologique de préférence d'habitats. Elle permet d'étudier la sensibilité de l'habitat piscicole d'un cours d'eau à une modification de la valeur du débit.

L'objectif de la méthode consiste à évaluer, en fonction du débit, la qualité et la quantité d'habitat physique disponible pour une station ou un tronçon de rivière donné et pour un stade de développement donné d'une espèce de poisson (alevin, juvénile et adulte).

Au final, la méthode appliquée aboutit à des surfaces d'habitat favorables à telle ou telle espèce (Surface Pondérée utile en m², ou Valeur d'Habitat en %), surface qui évolue en fonction du débit.

Le CEMAGREF a développé des modèles d'habitat statistiques et a mis au point le logiciel Estimhab (pour ESTIMATION de l'HABITat). C'est ce protocole qui sera utilisé pour l'étude "microhabitats" sur la Asse.

Estimhab permet de simuler la qualité de l'habitat ou valeur d'habitat VHA, ou la surface potentiellement utilisable SPU, en fonction du débit, et pour différentes espèces piscicoles ou stades de développement.

B.I.2 Proposition des débits biologiques

Deux débits sont proposés :

- **Le débit biologique** (débit moyen mensuel): A ce débit les fonctionnalités du milieu aquatique sont satisfaites. Des défaillances d'intensités et de fréquence maîtrisées sont admissibles.
- **Le débit biologique de survie** (débit journalier) : c'est le débit en dessous duquel le fonctionnement écologique du cours d'eau et sa capacité de recolonisation par les espèces peuvent être mis en danger. Etant donné l'aspect critique qu'il représente, ce débit n'a pas vocation à être maintenu.

Station	Localisation	Débit biologique (l/s)	Rapport au module naturel (l/s)	Débit biologique de survie (l/s)	Rapport au module naturel (l/s)
A1	Asse de Clumanc – pont de Barrême	180 - 220	1/13 – 1/10	110 - 120	1/19 – 1/18
A2	Asse de Moriez – amont confluence	80 - 100	1/8 – 1/6	55 - 60	1/11 – 1/10
A3	Asse de Blieux – amont confluence	170 - 200	1/10 – 1/9	120 - 130	1/15 – 1/14
A4	Asse – Clues de Chabrières	350 - 450	1/13 – 1/10	250 - 280	1/18 – 1/16
A5	Asse – pont de Mézel	400 - 500	1/12 – 1/10	300 - 330	1/17 - 1/15
A6	Asse – amont Estoublaïsse	400 - 500	1/13 - 1/10	300 - 330	1/17 - 1/15
A7	Asse – pont de Bras d’Asse	480 - 580	1/13 - 1/10	350 - 380	1/17 - 1/16
A8	Asse – la Julienne	520 - 620	1/13 - 1/11	380 - 420	1/17 - 1/16
A9	Asse – pont d’Oraison	520 - 620	1/13 - 1/11	400 - 450	1/17 – 1/15
A10	Estoublaïsse – pont d’Estoublon	90 - 110	1/9 – 1/7	50 - 55	1/14 – 1/13

Tableau n°1 : Proposition de Débits biologiques (l/s) et comparaisons aux modules naturels

B.II COMPARAISON AVEC LES DEBITS NATURELS

B.II.1 Rappel de définitions

- Débit naturel** - Débit des cours d'eau ou des nappes souterraines en dehors de tout prélèvement ou intervention anthropique (barrages). Les débits naturels sont rarement observables sur un bassin versant. Ils sont donc estimés à partir d'un modèle hydrologique ou reconstitués à partir des chroniques de prélèvements ;
- Débit influencé** - Débit des cours d'eau ou des nappes souterraines intégrant les prélèvements ou les interventions anthropiques. Le débit influencé correspond au débit observable sur un cours d'eau ;
- Module** - Débit moyen annuel ;
- QMNA** - Débit mensuel minimal annuel. Lorsque l'on parle de QMNA5, le débit mensuel minimal annuel à une période de retour de 5 ans, statistiquement, ce débit ne devrait se reproduire qu'une année sur cinq.
- VCN_n** - Débit minimal "moyen" calculé sur *n* jours consécutifs, le plus souvent 10 jours. On parle également de VCN *n* quinquennal qui est le débit minimal "moyen" calculé sur *n* jours consécutifs ayant une période de retour de 5 ans.

B.II.2 Discussions

Dans le but de définir les secteurs où l'hydrologie naturelle des cours d'eau en période estivale ne permet pas d'atteindre tous les ans les Débits Biologiques (DB) et les débits Biologiques de Survie (DBS), les valeurs proposées ont été confrontées, dans le tableau suivant, aux débits d'étiage caractéristiques naturels (QMNA5 et VCN3 de période de retour 5 ans).

Station	Localisation	Débit biologique (l/s)	QMNA5 naturel (l/s)	VCN3 (5) naturel (l/s)
A1	Asse de Clumanc – pont de Barrême	180 - 220	260	195
A2	Asse de Moriez – amont confluence	80 - 100	80	65
A3	Asse de Blieux – amont confluence	170 - 200	180	130
A4	Asse – Clues de Chabrières	350 - 450	510	380
A5	Asse – pont de Mézel	400 - 500	630	405
A6	Asse – amont Estoublaïsse	400 - 500	680	490
A7	Asse – pont de Bras d'Asse	480 - 580	760	520
A8	Asse – la Julienne	520 - 620	880	620
A9	Asse – pont d'Oraison	520 - 620	830	530
A10	Estoublaïsse – pont d'Estoublon	90 - 110	60	40

Tableau n°2 : DB et débits d'étiage sur le linéaire de l'Asse en situation naturelle

Les deux débits biologiques ne sont pas établis sur les mêmes temporalités. En effet, le débit biologique est un débit moyen mensuel qui est donc à comparer avec le QMNA5 (qui est lui-même un débit moyen mensuel) alors que le débit biologique de survie est un débit journalier qui est plus logiquement comparable au VCN3 (5) qui un débit moyen sur trois jours.

Sur le linéaire de l'Asse (entre la Clue de Chabrière et la confluence avec la Durance) le Débit Biologique (DB) est inférieur au QMNA 5, ce qui permet naturellement de maintenir en moyenne mensuelle le débit biologique. Néanmoins ponctuellement le débit naturel de l'Asse peut être inférieur au DB car le VCN3 (5) (débit moyen sur 3 jours) est lui supérieur (ou égal) au débit biologique (DB).

Ces défaillances ponctuelles attendues, ne constituent pas un éléments de destruction du milieu aquatique car le VCN3 (5) reste supérieur au Débit Biologique de Survie (DBS).

Pour les affluents :

- Sur l'Asse de Clumanc, la situation est similaire à la situation de l'Asse ;
- Sur les deux autres Asses (Blieux et Moriez) et sur l'Estoublaïsse, la situation est plus problématique car le DB est proche ou supérieur au QMNA5 et le VCN3(5) est inférieur au DBS.

La différence de comportement de l'Asse de Clumanc, s'explique par le fait que son bassin versant est plus grand et surtout plus en altitude que les deux autres Asses. La pluviométrie est donc plus importantes tout comme son réservoir hydrologique.

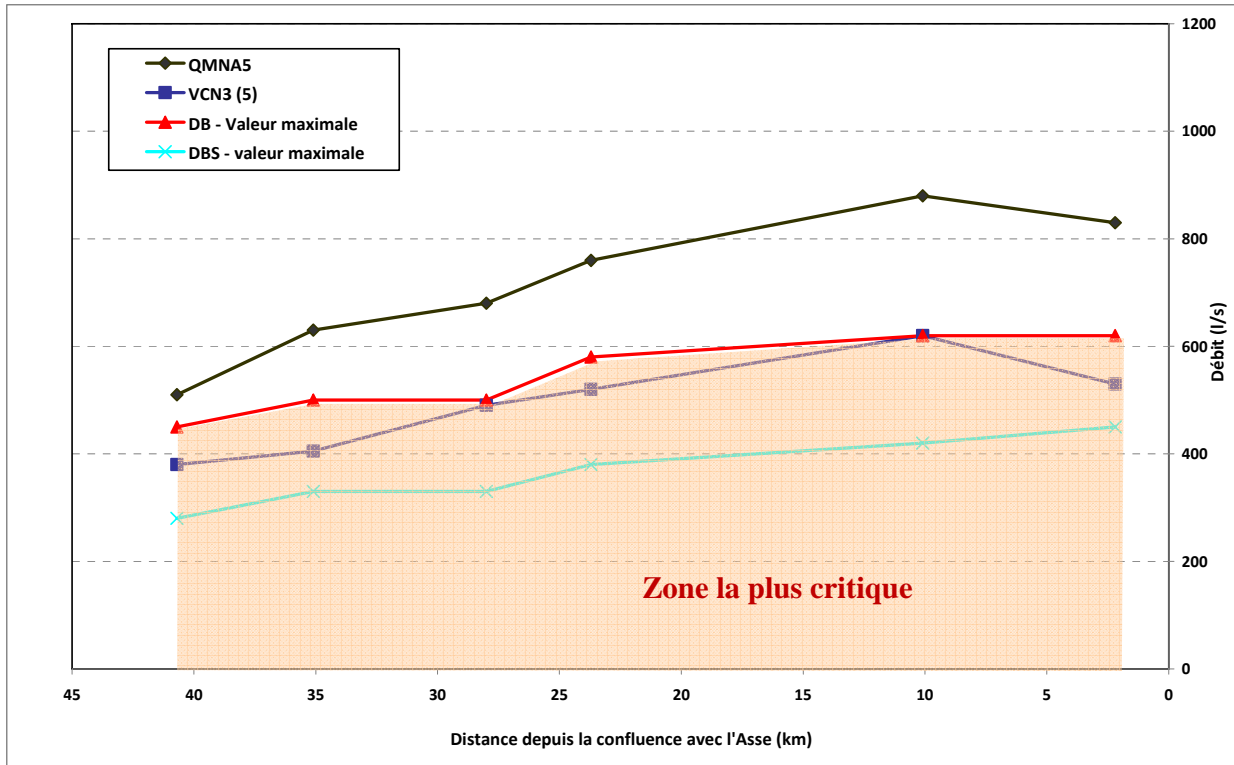


Illustration n°1 : Analyse des débits biologiques sur le linéaire de l'Asse en situation naturelle

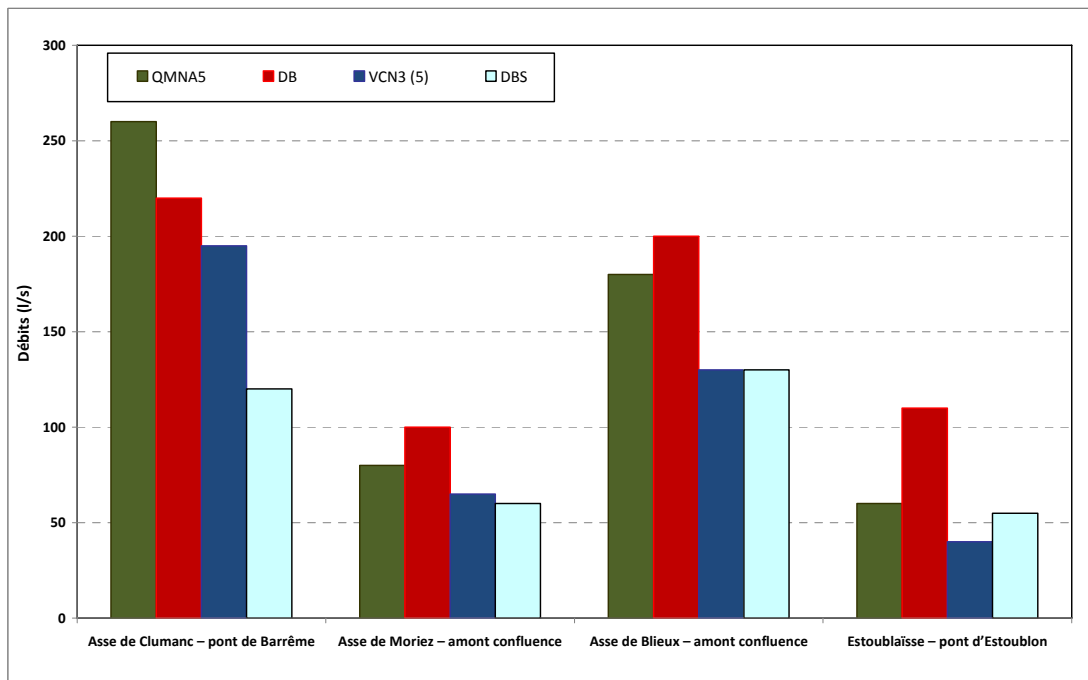


Illustration n°2 : Analyse des débits biologiques sur les affluents de l'Asse en situation naturelle

B.II.3 Conclusion :

- **Sur l'Asse de Clumanc et sur l'Asse aval, la situation hydrologique naturelle permet de maintenir les débits biologiques ;**
- **Sur l'Estoublaïsse et les Asses de Blieux et Moriez, les débits biologiques ne sont pas maintenus naturellement 4 années sur 5.**

C. BILAN RESSOURCES/USAGES

C.I OBJECTIFS DU BILAN BESOINS/RESSOURCES

Sur le bassin versant de l'Asse, les éventuels excédents ou déficits en eau seront appréciés à partir d'un bilan entre les besoins et les ressources en eau.

La méthodologie consiste à réaliser, chaque jour de cette chronique de 40 ans et en différents points du cours d'eau, un bilan hydrologique entre la somme des apports du jour (débit naturel, rejet STEP, retours d'irrigation) moins la somme des prélèvements du jour (AEP, irrigation).

Les débits moyens journaliers naturels en différents points du bassin versant sont issus de la modélisation pluie-débit de l'ensemble du bassin versant de l'Asse (phase 3). Les autres apports et prélèvements sont issus des phases 1 & 2.

Plusieurs scénarios sont réalisés en faisant varier les termes du bilan liés aux prélèvements et aux rejets (cf. illustration suivante). A partir de l'analyse des résultats de ces bilans, il est alors possible :

- **De déterminer les dates d'apparition** des périodes d'étiage sévère ;
- **De définir les durées des crises** à la précision de 1 jour. Cette précision est intéressante car l'absence d'eau devient problématique pour l'irrigation seulement à partir de quelques jours, alors que l'impact sur la vie aquatique est plus immédiat ;
- **De réaliser des analyses statistiques permettant d'apprécier la fréquence des crises.** En effet, si une crise survient par exemple, 2 années sur les 40 années simulées, la probabilité de retrouver la crise chaque année est de 5 %.

A partir des divers scénarios calculés, le **scénario des prélèvements et des retours correspondant à la situation actuelle** sur le bassin versant de l'Asse pourra être défini.

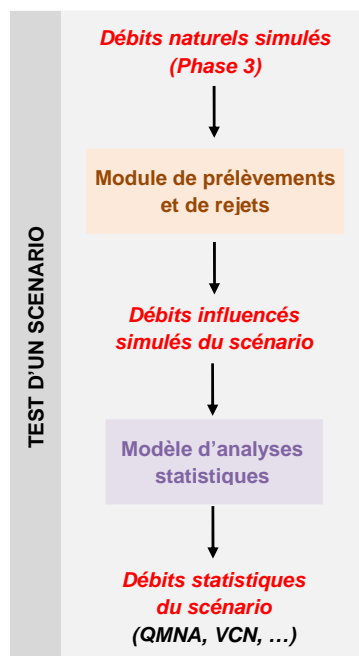


Illustration n°3 : Schéma synoptique des tests de scénarios

C.II CONSTRUCTION D'UN MODELE DE PRELEVEMENT

L'analyse et la construction des scénarios se basent sur trois critères :

- Le découpage en sous bassins versants qui est fixe pour tous les scénarios ;
- Les prélèvements et les apports par bassin versant qui sont les leviers pour constituer des scénarios différents ;
- Les critères d'analyses qui permettent de comparer les résultats des scénarios entre eux.

C.II.1 Découpage en sous bassins versants

➤ *Planche n°9 : Découpage en sous bassin versant et points nodaux*

Dans le but de sectoriser le bilan besoins/ressources, comme lors de la modélisation hydrologique de la phase 3, le bassin versant de l'Asse a été découpé **en 14 sous-bassins versants**. Les bilans sont établis aux exutoires de ces sous bassins versants. Ce découpage est basé sur une analyse de la localisation des principaux secteurs de prélèvements.

Les exutoires des sous bassins versants sont rappelés dans le tableau suivant.

Numéro	Nom	Surface (km ²)	Exutoire
BV 1	Asse de Clumanc amont	79	Asse de Clumanc au ravin du Gion
BV 2	Asse de Clumanc	179	Asse de Clumanc amont de Barrême
BV 3	Asse de Moriez	58	confluence Asse de Clumanc
BV 4	Asse de Blieux amont	82	Asse de Blieux amont de Senez
BV 5	Asse de Blieux	124	Asse de Blieux amont de Barrême
BV 6	Asse jusqu'à la clue de Chabrières	376	Asse amont de la clue de Chabrières
BV 7	Asse de la clue de Chabrières jusqu'à Chateaufredon	400	Asse amont de Champlong
BV 8	Asse de Chateaufredon jusqu'au ravin de Célestine	429	Asse aval du ravin de Célestine
BV 9	Asse du ravin de Célestine jusqu'à l'Estoublaïsse	443	Asse amont confluence Estoublaïsse
BV 10	Estoublaïsse	87	Estoublaïsse amont confluence Asse
BV 11	L'Asse de l'Estoublaïsse jusqu'à Bras d'Asse	566	Asse au droit de Bras d'Asse
BV 12	L'Asse de Bras d'Asse jusqu'à St Pierre le Haut	596	Asse au droit de St Pierre le Haut
BV 13	L'Asse de St Pierre le Haut jusqu'à Taillas	633	Asse au droit du Taillas
BV 14	L'Asse de Taillas jusqu'à la Durance	661	Asse amont confluence Durance

Tableau n°3 : Découpage de l'Asse en sous bassins versants

C.II.2 Prélèvements et rejets

❑ *Localisation des prélèvements et des rejets*

➤ *Annexe 1 : Répartition des prélèvements et des apports par sous bassins versants*

Les prélèvements et les apports pour chaque sous bassin versant sont identifiés par leurs noms, leurs localisations, leurs natures (prélèvements ou rejets) et le type de ressource exploitée (nappe ou eau superficielle) (cf. annexe 1).

❑ *Hypothèses sur les prélèvements*

Les prélèvements pris en compte dans la modélisation des scénarios du bilan Besoins/Ressources sont :

- **L'Alimentation en Eau potable (AEP)**. Les débits moyens journaliers nécessaires dans la modélisation sont évalués uniquement à partir des volumes moyens mensuels. Les prélèvements sont essentiellement localisés sur des sources ;
- **Les prélèvements pour l'irrigation collective** (canaux gravitaires). Les débits journaliers sur un bassin versant peuvent être définis à partir de deux types d'information :
 - La répartition homogène sur le mois des volumes mensuels prélevés issus de l'état des lieux des phases 1 & 2 de la présente étude ;
 - Le débit maximal autorisé ;
- **Les prélèvements pour l'irrigation individuelle**. Les valeurs sont issues de la répartition des volumes moyens mensuels par irrigants (phases 1 & 2) sur une durée moyenne d'irrigation de :
 - 5 h/jour pour le débit maximum ;
 - 10 h /jour pour le débit moyen.

❑ *Hypothèses sur les rejets*

Les rejets pris en compte dans la modélisation des scénarios du bilan Besoins/Ressources sont :

- **Les pertes du réseau d'adduction AEP**. Les restitutions du réseau AEP sont des pertes qui s'infiltrent vers la nappe. Suivant la bibliographie et des diagnostics des réseaux AEP sur de petites communes rurales, les pertes des réseaux sont très variables de 15% à 50%. Pour notre étude, les pertes des réseaux, qui alimentent **la nappe**, sont égales à **30% des débits journaliers totaux prélevés**.
- **Les rejets des STEP** qui sont estimés à partir d'une **répartition journalière homogène des rejets mensuels** déterminés dans l'état des lieux. Ces rejets se font vers les **eaux superficielles**.
- **Les refus d'irrigation collective** rassemblent les rejets vers les eaux superficielles par les canaux d'irrigation et les infiltrations vers la nappe lors des arrosages par submersion des cultures. L'Agence de l'Eau RMC a réalisé, entre 1999 et 2003, des études de flux sur plus de 70 canaux d'irrigation gravitaire. Ces études ont permis d'estimer les volumes captés par les canaux, les volumes consommés et les volumes restitués vers les eaux de surface et souterraines (cf. illustration suivante). Sur l'ensemble des canaux étudiés, les volumes restitués sont de 82% des volumes captés avec des rejets de 49% des volumes captés vers les eaux de surface (60%

des 82% des volumes restitués) et de 33 % vers les eaux souterraines (40% des 82% des volumes restitués).

A partir de ces éléments, les refus d'irrigation collective, utilisés dans la modélisation, seront de **85% des débits journaliers prélevés réparties en 50% vers les eaux de surface et 35% vers les eaux souterraines.**

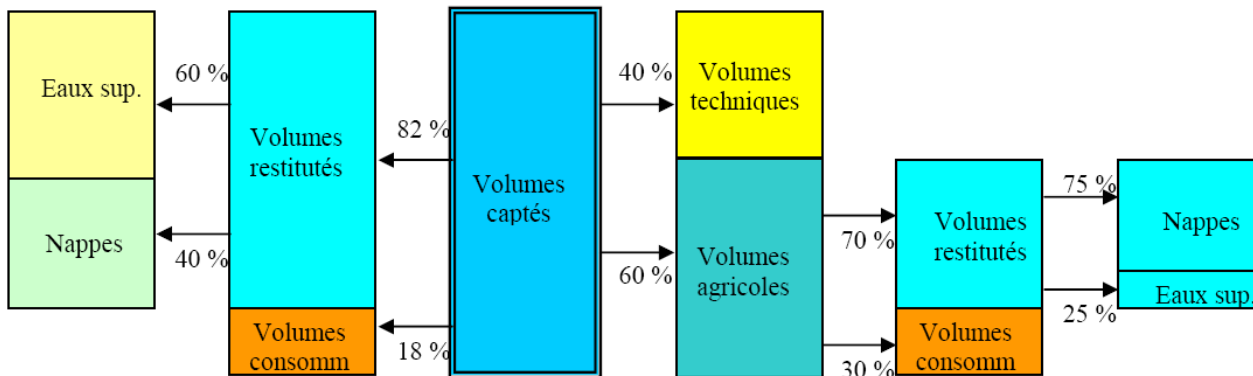


Illustration n°4 : Bilan moyen de l'irrigation gravitaire sur le bassin RMC (Agence de l'Eau RMC, 2004)

- Les **refus d'irrigation individuelle**. Compte tenu que la majorité des irrigants individuels utilisent l'irrigation par aspersion et partant du principe qu'ils prélèvent et irriguent à l'ETP, **les rejets en surface ou dans la nappe sont considérés comme nuls.**

Remarques : Les rejets des canaux gravitaires, ne font pas que réalimenter la nappe et la rivière, de nombreux écosystèmes profitent de cet apport d'eau continue (zone humides, Sagnes, mouille...)

C.III GRILLE D'ANALYSE DES SIMULATIONS

C.III.1 Contexte réglementaire actuel et futur

Les débits journaliers issus des calculs précédents sont comparés aux débits de référence suivants :

- **Le 1/10^e du module du cours d'eau en état naturel.** Jusqu'en 2010, le 1/10^e du module correspondait au débit objectif d'étiage (DOE) du plan d'action sécheresse: valeur de débit pour laquelle la coexistence « paisible » des divers usages de l'eau (AEP, irrigation, baignade, pêche) avec le milieu aquatique est réputée acquise. Dans le futur, ce débit servira pour la définition des débits réservés en aval des prises d'eau en rivière : il devra être maintenu en moyenne annuelle ;
- **Le 1/20^e du module du cours d'eau en état naturel.** Jusqu'en 2010, le 1/20^e du module correspondait au débit de crise d'étiage (DCR) du plan d'action sécheresse : valeur de débit en dessous desquels est mise en péril l'alimentation en eau potable et la survie des espèces présentes dans le milieu, qui devait en conséquence être impérativement maintenue par toutes mesures possibles. A terme (dans la réglementation sur les débit réservé), ce débit sera aussi le débit minimum instantané en aval des prises ;

- **Le débit biologique (DB) et le débit biologique de survie (DBS) :** Débit en deçà duquel la vie biologique du cours d'eau n'est plus assurée. Les DB et DBS sont fixés à partir d'une analyse hydrobiologique du milieu. Ils servent de support à l'analyse volume prélevable. Le premier doit être respecté en moyenne mensuelle 4 années sur 5 et le second en débit journalier ;

Remarque - Le DB et le DBS permettent de fournir une définition spécifique de DOE et DCR pour la l'Asse. En effet le DCR est défini comme la valeur de débit permettant de satisfaire l'alimentation en eaux potables et le besoin du milieu. Donc le DCR est supérieur au DBS. Le DOE est lui calculé sur la base du DB car tous les usages de l'eau doivent être satisfaits pour ce débit. Ces DOE et DCR proposés dans cette étude seront ensuite à transcrire dans une nouvelle version du DOE.

Le tableau ci-dessous précise la future utilisation des débits seuils. Il faut noter que l'étude ne porte pas sur l'application des débits réservés, les résultats de seront donc pas détaillée sur ce points.

Débit seuil	1/10 ^{ième} module	1/20 ^{ième} module	DB	DBS
Plan d'action sécheresse actuel	=DOE Ne pas le dépasser plus de 7 jours	Sert pour un deuxième niveau d'alerte		
Application Etude volume prélevable			A maintenir en moyenne mensuelle 4 années sur 5	A ne jamais dépasser en débit journalier 4 années sur 5
Réglementation sur les débits réservés	A respecter en moyenne sur l'année	A ne jamais dépasser en débit instantané		

Tableau n°4 : Synthèse des réglementations

Le tableau ci-dessous indique les indicateurs qui seront suivit dans les nouvelles réglementations.

Critère	Débit moyen sur	
	Journalier	Mensuel
1/10 ^{ième} module	Débit réservé	
1/20 ^{ième} module	Débit réservé	
DB		volume prélevable
DBS	Volume prélevable	

Tableau n°5 : Indicateurs réglementaires à suivre

C.III.2 Définition des débits seuils

En état naturel, **sans prélèvement**, le tableau suivant présente les débits caractéristiques issus des simulations de la phase 3. A partir de ces résultats, les valeurs des critères d'analyses Seuil10 et Seuil 20 seraient les suivantes :

Bassin versant	QMNA₅ naturel (l/s)	Module naturel (l/s)	Seuil10 naturel (l/s)	Seuil20 naturel (l/s)	DB min (l/s)	DBS min (l/s)
BV1	140	1260	130	60	80	50
BV2	300	2300	230	120	180	110
BV3	79	620	60	30	80	55
BV4	160	1390	140	70	110	80
BV5	220	1780	180	90	170	120
BV6	550	4510	450	230	350	250
BV7	551	4680	470	230	400	300
BV8	655	4990	500	250	400	300
BV9	683	5110	510	260	400	300
BV10	62	720	70	40	90	50
BV11	756	6070	610	300	480	350
BV12	821	6350	640	320	520	380
BV13	886	6660	660	330	520	380
BV14	810	6640	660	330	520	400

Tableau n°6 : Débits caractéristiques pour chaque sous bassin versant

Note : les DB et DBS ne sont pas calculés exactement aux exutoires de chacun des bassins versants. En effet les débits biologiques sont manquants sur les BV1, BV4. Les valeurs proposées sont alors calculés avec la station la plus proche (ou représentative) et une proportionnalité avec la surface de bassin versant. Par exemple les valeurs de débit biologique à l'exutoire BV1 est égal à 0.44 x débit biologique de l'exutoire 2 car la surface drainée par le BV 1 est égale à 0.72 x surface du BV2.

C.III.3 Indicateurs présentés dans l'étude

Pour chaque débit de référence et sur les 40 années simulées, plusieurs éléments sont calculés sur chacun des 15 sous bassins versants :

- **Le nombre total de jours par an où le débit en question n'est pas respecté.** Sur la chronique constituée, il est dégagé la médiane et le maximum ;
- **Le nombre de jours consécutifs par an où le débit en question n'est pas respecté.** Sur la chronique constituée, il est dégagé le minimum et le maximum ;

- **Les volumes manquants pour maintenir le débit en question.** Sur la chronique constituée, il est dégagé la médiane, le minimum et le maximum. *Ces volumes ne doivent pas être sommés pour obtenir le volume global à l'échelle du bassin versant.*
- **La probabilité annuelle de non respect du débit en question.** Toutes les années où il y a une valeur de débit inférieur au débit seuil sont comptabilisées et en divisant par le nombre d'année étudié (40 ans), il est obtenu la probabilité annuelle de non respect. Ce calcul est réalisé sur des **chroniques de débit journalier** (si sur 1 journée le débit est inférieur au débit seuil l'année est déficitaire) de **débit moyen sur 7 jours et de débit moyen mensuel.**

Vis-à-vis du dernier critère, l'application des volumes prélevable impose que le Débit biologique soit maintenu 4 années sur 5 en moyenne mensuelle. Cela se traduit en probabilité par 20 % de probabilité annuelle de non respect. Il y a alors deux solutions

- la probabilité de non respect est inférieure à 20%, les prescriptions de l'étude volume prélevable sont respectées, il n'y a pas de déficit
- **la probabilité de non respect est supérieure à 20%, les prescriptions de l'étude volume prélevable sont non respectées, il y a une situation de déficit**

C.IV HYPOTHESES DES SCENARIOS ET RESULTATS

Ce paragraphe permet de présenter les détails des données et des hypothèses choisis pour chacun des scénarios ainsi que leurs principaux résultats. Ces scénarios théoriques doivent permettre de se rapprocher du **scénario réel des prélèvements et des retours** sur le bassin versant de l'Asse.

C.IV.1 Présentation générales des scénarios simulés

Il a été analysé 7 scénarios d'usage de l'eau :

- Scénario n°1 : Aucun prélèvement ;
- Scénario n°2 : Prélèvements AEP seuls avec retours ;
- Scénario n°3 : Prélèvements pour l'irrigation au débit moyen journalier sans restitution des refus d'irrigation ;
- Scénario n°4 : Prélèvements pour l'irrigation au débit moyen journalier avec restitution des refus d'irrigation de 50% vers les eaux de surface et 35% vers la nappe ;
- Scénario n°5 : Prélèvements pour l'irrigation collective au débit moyen journalier et au maximum pour l'irrigation individuel avec restitution (des collectifs) des refus d'irrigation de 50% vers les eaux de surface et 35% vers la nappe ;
- Scénario n°6 : Prélèvements pour l'irrigation à 100% du débit de pointe avec restitution (pour les collectifs) des refus d'irrigation de 50% vers les eaux de surface et 35% vers la nappe ;
- Scénario n°7 : Prélèvements pour l'irrigation collective à ETP ;

Les prélèvements AEP et les rejets des STEP sont pris en compte dans les scénarios de 3 à 7.

Les hypothèses, les données et les résultats de chaque scénario sont présentés dans des **fiches de synthèse** (cf. annexe 2).

C.IV.2 Scénario n°1 - Aucun prélèvement

➤ *Annexe 2 : Fiche de synthèse n°1*

Pour rappel, le bassin versant est considéré comme en déficit quantitatif si le risque de dépassement des valeurs seuils est supérieur à 20% (2 années sur 10).

Tous les sous bassins versants de l'Asse connaissent des non respects sur 1 jour du seuil 10 entre 15 et 63% (exception faite de l'Estoublaïsse à 100) des années. Néanmoins, ces seuils 10 sont particulièrement élevés (par rapport au DB) et ces seuils peuvent être non respecté sur 1 jours ce que cela ne soit forcément préjudiciable au milieu aquatiques. Il convient donc d'affiner l'analyse.

Bassin versant		Probabilité annuelle de non maintien des débits seuils (%)				
		Dès 1 jours de défaillance du			En moyenne mensuelle sur	
		1/10	1/20	DBS	DB	DBS
BV2	Asse Clumanc	40	0	0	0	0
BV3	Asse Moriez	8	0	0	28	0
BV5	Asse Blieux	63	0	8	18	0
BV6	Clue de Chabrière	40	0	0	0	0
BV7	Asse pont de Mezel	48	0	10	10	3
BV9	Asse amont Estoublaïsse	38	3	10	8	3
BV10	Estoublaïsse	100	0	93	83	60
BV12	Asse à Saint Julien	28	0	0	8	0
BV14	Pont d'Asse	25	0	0	5	0

Tableau n°7 : Bilan des déficits naturels

A l'exception de L'Estoublaïsse, les remarques sur le tableau 5 sont :

- En moyenne mensuelle les seuils 10 et DB ne sont pas respectés uniquement 10 à 28% des années. Cela signifie que même si les débits seuil ne sont pas respectés ponctuellement (sur 1 journée), **en moyenne mensuelle le bassin versant n'est pas naturellement en situation de déficit**. Il faut néanmoins noter que l'Asse de Moriez dépasse le seuil de 20% de risque de non maintien du DB en moyenne mensuelle et l'Asse de Blieux est à 18%.

- **Les DBS (qui correspondent aux seuils de survie du milieu aquatique) sont eux maintenus quasiment chaque années** (probabilité de non maintien inférieur à 10% soit 1 année sur 10) sur l'ensemble du bassin versant.

La situation de l'Estoublaïsse est elle plus difficile puisque quelque soit le niveau d'analyse, le risque de non respect est supérieur à 60%. L'Estoublaïsse est donc clairement déficitaire naturellement. Les fortes incertitudes sur l'hydrologie et sur le fonctionnement de la nappe alluviale de ce sous bassin, requièrent des études complémentaires avant de conclure définitivement sur ces déficits.

Comme dans le paragraphe B.II.2, **les conclusions de l'analyse de l'état naturel, montrent que le bassin versant est :**

- **Non déficitaire sur l'Asse Clumanc et sur l'Asse ;**
- **Très proche d'une situation déficitaire sur les Asse de Blieux et Moriez ;**
- **Déficitaire sur l'Estoublaïsse.**

C.IV.3 Scénario n°2 - Prélèvement AEP uniquement

➤ *Annexe 2 : Fiche de synthèse n°2*

□ Description de la simulation

Au niveau de chaque bassin versant, les **débits journaliers prélevés pour l'eau potable** sont estimés à sur la base des volumes moyens mensuels comme décrit dans le paragraphe C.II.2

□ Résultats et analyse

Dans ce scénario, les résultats varient peu par rapport au régime naturel de l'Asse sans prélèvement car les augmentations de la probabilité de non respect sont de 3% au maximum. Ceci s'explique par le fait que l'AEP potable ne représente au maximum que 27 l/s de prélèvement net.

Ces résultats confirment que les effets **liés à l'eau potable sont donc marginaux par rapport à la ressource disponible**. En effet, les prélèvements AEP restent faibles à l'échelle de chacun des sous bassins versants et, même s'ils peuvent être différés dans l'espace, les rejets des STEP permettent de compenser une partie des prélèvements.

Remarque 1 - Le raisonnement établi avec un débit moyen reste vrai avec un débit de pointe qui dans le domaine de l'AEP ne peut excéder 2 à 3 fois le débit moyen journalier.

Bassin versant		Probabilité annuelle de non maintien des débits seuils (%)				
		Dès 1 jours de défaillance du			En moyenne mensuelle sur	
		1/10	1/20	DBS	DB	DBS
BV2	Asse Clumanc	45 (+5%)	0	0	0	0
BV3	Asse Moriez	15 (+7%)	0	3 (+3%)	28	0
BV5	Asse Blieux	65 (+2%)	0	10 (+2%)	20 (+2%)	0
BV6	Clue de Chabrière	43 (+3%)	0	0	0	0
BV7	Asse pont de Mezel	53 (+5%)	0	10	10	3
BV9	Asse amont Estoublaïsse	38	3	10	8	3
BV10	Estoublaïsse	100	0	93	83	60 (+3%)
BV12	Asse à Saint Julien	28	0	0	8	0
BV14	Pont d'Asse	25	0	0	5	0

Tableau n°8 : Bilan des déficits du scénario 2 et comparaison avec scénario 1

C.IV.4 Scénario n°3 - Prélèvements de l'irrigation au débit moyen journalier sans restitution des refus d'irrigation

➤ Annexe 2 : Fiche de synthèse n°3

□ Description de la simulation

Dans ce scénario, les éléments nouveaux concernant les termes du bilan sont :

- Les prélèvements des agriculteurs individuels sont issus de la répartition des volumes moyens par irrigant (phases 1 & 2) sur une période moyenne d'irrigation de 10 h/jour,
- Les prélèvements de l'irrigation collective sont pris en compte sur la base d'un volume moyen journalier. Celui-ci est estimé à partir d'une répartition homogène sur le mois, des débits mensuels prélevés, présentés dans l'état des lieux des phases 1 & 2 comme pour l'AEP,
- Aucune restitution n'est considérée pour les débits de prélèvements des irrigations collectives ou individuelles.

Ce scénario est théorique avec pour objectif d'apprécier l'impact moyen des prélèvements pour l'AEP et l'irrigation en négligeant les retours liés à ces derniers.

□ Résultats et analyses

Dans ce scénario, tous les bassins versants de l'Asse connaissent un déficit quantitatif.

Ce déficit est moins prononcé sur certains bassins versants situés en tête de bassin, BV3 à BV5.

Pour les autres sous bassins les dépassements en moyenne mensuelle des seuils des débits de référence sont de l'ordre de :

- 73 à 100% pour le seuil 10 ;
- 50 à 93% pour le DB ;
- 35 à 80 % pour le DBS. Ceci est plus problématique car ces situations de déficit sont en moyenne mensuelles, cela signifie donc qu'entre 35 et 80% des années en moyenne pendant 1 mois les débits seraient inférieurs au DBS qui est le débit biologique de survie du milieu aquatique.

Sur l'Asse les situations de déficit les plus fréquentes sont au BV7 (pont de Mezel) et BV 14 (Pont d'Asse).

Bassin versant		Probabilité annuelle de non maintien des débits seuils (%)		
		En moyenne mensuelle sur		
		Seuil 10	DB	DBS
BV2	Asse Clumanc	83	83	65
BV3	Asse Moriez	23	50	15
BV5	Asse Blieux	48	35	13
BV6	Clue de Chabrière	75	58	35
BV7	Asse pont de Mezel	83	75	68
BV9	Asse amont Estoublaïsse	73	53	38
BV10	Estoublaïsse	85	93	80
BV12	Asse à Saint Julien	65	53	30
BV14	Pont d'Asse	78	73	63

Tableau n°9 : Bilan des déficits du scénario 3

A partir de ce scénario théorique (qui ne prend pas en compte la réalité de retour au milieu après prélèvements), les résultats permettent de conclure que **les prélèvements représentent une part importante des débits naturels**, sur la partie aval les déficits sont multipliés par 2 ou 3 par rapport au scénario sans prélèvements.

Etant donné que les retours peuvent être décalés dans le temps et dans l'espace, des situations de déficits quantitatifs peuvent naître sur les bassins versants identifiés ci-dessus.

C.IV.5 Scénario n°4 - Prélèvements de l'irrigation au débit moyen journalier avec restitution des refus d'irrigation

➤ *Annexe 2 : Fiche de synthèse n°4*

□ Description de la simulation

Dans ce scénario, les valeurs des prélèvements sont reprises au scénario n°3 alors que les taux de restitution des prélèvements agricoles ont été fixés :

- Pour l'irrigation collective gravitaire à 50% des débits prélevés vers les eaux de surface et 35% vers les eaux souterraines,
- Pour l'irrigation individuelle, les retours sont considérés comme nuls.

Ce scénario peut correspondre à la réalité du bilan des ressources et usages sur le bassin versant de l'Asse.

□ Résultats

Bassin versant		Probabilité annuelle de non maintien des débits seuils (%)				
		Dès 1 jours de défaillance du			En moyenne mensuelle sur	
		1/10	1/20	DBS	DB	DBS
BV2	Asse Clumanc	93	58	50	53	23
BV3	Asse Moriez	45	3	35	50	15
BV5	Asse Blieux	78	3	15	28	8
BV6	Clue de Chabrière	70	23	23	18	10
BV7	Asse pont de Mezel	88	45	58	45	25
BV9	Asse amont Estoublaïsse	50	13	18	13	8
BV10	Estoublaïsse	100	85	93	83	73
BV12	Asse à Saint Julien	80	33	40	35	15
BV14	Pont d'Asse	88	65	75	58	43

Tableau n°10 : Bilan du scénario n°4

Pour ce scénario, les déficits quantitatifs sont moins prononcés que précédemment, mais ils sont toujours présents sur la majorité des sous bassins versants (11 sous bassin sur 14) . Les secteurs de la clue de Chabrière et de l'Asse en amont de l'Estoublaïsse ne sont pas déficitaires. Les raisons de ces absences de déficit sont :

- Pour la clue de Chabrière, la nappe alluviale n'est pas encore présente et l'écart entre le DB et les débits d'étiages sont plus importants (car le débit à la clue est égal à la somme des trois Asses situées à l'amont alors que le DB est inférieur à la somme des DB de chacun des trois Asses) ;
- Pour l'amont de l'Estoublaïsse, les retours des canaux situés à l'amont, conduit à une augmentation du débit de surface.

Remarque : Pour le respect des débits réservés, on notera que le 1/20^{ième} du module n'est pas respecté sur l'Asse. Cela signifie que si les nouveaux débits réservés sont mis en place, les prélèvements ne pourront pas s'effectuer entre 23 et 65% des années.

□ Analyse

Ce scénario met en évidence que pour la prise en compte des valeurs moyennes pour les prélèvements agricoles et l'hypothèse d'un retour au milieu des refus d'irrigation (85% cumulé entre les eaux de surface et les eaux souterraines), **le bassin versant de l'Asse présente un déficit quantitatif généralisé** (très élevé au niveau de son exutoire et au niveau de l'Asse de Moriez) **avec des probabilités de non respect en moyenne mensuelle du DB de 20 à 80%**

Les volumes compensatoires moyens pour garantir un débit supérieur aux divers débits seuils tous les jours de l'année sont indiqués dans le tableau ci-après. Pour le maintien du DBS les volumes sont de :

- 210 000 m³ pour le BV9 en amont de la confluence entre l'Estoublaïsse et l'Asse ;
- 629 000 m³ pour le BV14 au niveau de l'exutoire de l'Asse.

Sous bassin versant		BV9	BV14
Seuil 10	Nombre de jours médian de non respect	29	50
	Nombre de jours maximum de non respect	109	121
	Nombre de jours consécutif max de non respect	78	88
	Volume manquant médian (millier m ³ /an)	256	1 340
	Probabilité de non respect (%)	48%	93%
Seuil 20	Nombre de jours médian de non respect	26	30
	Nombre de jours maximum de non respect	71	98
	Nombre de jours consécutif max de non respect	71	80
	Volume manquant médian (millier m ³ /an)	149	431
	Probabilité de non respect (%)	13%	75%
DBS	Nombre de jours médian de non respect	33	36
	Nombre de jours maximum de non respect	79	105
	Nombre de jours consécutif max de non respect	18	81
	Volume manquant médian (millier m ³ /an)	210	629
	Probabilité de non respect (%)	18%	80%

Tableau n°11 : Bilan du scénario n°4 sur les bassins versants BV9 et BV14

C.IV.6 Scénario n°5 - Prélèvements de l'irrigation individuelle à 5h/jour avec restitution des refus d'irrigation

➤ *Annexe 2 : Fiche de synthèse n°5*

□ Description de la simulation

Dans ce scénario, les prélèvements et retours sont considérés tels que présenté ci-dessous :

- les débits des irrigations collectives gravitaires sont identiques au scénario n°4 ;
- **les débits des irrigations individuelles sont considérés à un maximum d'intensité des prélèvements, à savoir : répartition des volumes moyens par irrigant (phases 1 & 2) sur une période moyenne d'irrigation de 5 h/jour.**

□ Résultats

Par rapport aux résultats du scénario 4 (irrigation individuelle moyenne), les augmentations de probabilité de non respect sont les plus importants sur l'amont (Asse de Clumanc et Moriez). Ce s'explique par le fait que les débits d'étiage sont très faibles sur ces bassins versant, donc la moindre augmentation de débit prélevé a un impact direct. Sur l'aval les résultats varient moins car ces secteurs étaient déjà fortement déficitaires. Ce scénario montre, l'impact des prélèvements individuels sur le bassin versant.

Bassin versant		Probabilité annuelle de non maintien des débits seuils (%)				
		Dès 1 jours de défaillance du			En moyenne mensuelle sur	
		1/10	1/20	DBS	DB	DBS
BV2	Asse Clumanc	100 (+7%)	88 (+30%)	85 (+35%)	70 (+17%)	53 (+30%)
BV3	Asse Moriez	85 (+40%)	38 (+35%)	80(+45%)	73 (+13%)	48 (+33%)
BV5	Asse Blieux	80 (+2%)	8 (+5%)	18 (+3%)	30 (+2%)	8
BV6	Clue de Chabrière	83 (+13%)	45 (+22%)	48 (+25%)	43 (+25%)	18 (+8%)
BV7	Asse pont de Mezel	95 (+7%)	65 (+20%)	73 (+15%)	70 (+25%)	43 (+18%)
BV9	Asse amont Estoublaïsse	63 (+13%)	20 (+7%)	35 (+17%)	20 (+7%)	13 (+5%)
BV10	Estoublaïsse	100	85	93	83	73
BV12	Asse à Saint Julien	83 (+3%)	50 (+17%)	63 (+23%)	48 (+13%)	28 (+13%)
BV14	Pont d'Asse	95 (+7%)	88 (+23%)	93(+17%)	73 (+15%)	65 (+12%)

Tableau n°12 : Bilan du scénario n°5 et comparaison avec le scénario 4

□ *Analyses*

L'impact de la prise en compte des prélèvements maximum des irrigants individuels est visible sur tout les sous bassins, mais est plus marqué sur les Asses de Clumanc et Moriez

A l'exutoire, les probabilités dépassements des valeurs seuils sont toute supérieures à 65% et le bassin versant est toujours en situation de déficit généralisé (11 sous bassin versant en déficit sur 14).

C.IV.7 Scénario n°6 - Prélèvements maximal pour l'irrigation avec restitution des refus d'irrigation

➤ *Annexe 2 : Fiche de synthèse n°6*

□ *Description de la simulation*

Tous les prélèvements sont au maximum.

Ce scénario est une situation extrême peu probable, qui permettra d'apprécier l'impact de situations pouvant se rencontrer localement et de façon ponctuelle.

□ *Résultats et analyses*

Pour ce scénario **le déficit quantitatif est constaté sur l'ensemble du bassin versant pour toutes les valeurs seuils.**

Les secteurs les moins déficitaires restent l'Asse de Blieux (28% de risque de non respect du DB en moyenne mensuelle) et l'amont de la confluence avec l'Estoublaïsse (28 % de risque de non respect du DB en moyenne mensuelle)

C.IV.8 Scénario n°7 - Prélèvements pour l'irrigation à l'ETP

➤ *Annexe 2 : Fiche de synthèse n°7*

□ *Description de la simulation*

Les prélèvements pour l'irrigation sont calculés suivant les besoins des cultures par rapport à l'ETP. Avec ce mode de calcul, les besoins pour l'irrigation varient quotidiennement en fonction de la pluviométrie, du vent, de la température. **Les besoins déterminés par cette méthode sont donc des besoins optimaux et minimum.**

Les prélèvements AEP et les rejets des STEP sont pris en compte comme dans les autres scénarios.

Ce scénario est donc similaire au scénario n°4 à l'exception du fait que les besoins ne sont plus des valeurs moyennes identiques chaque année, mais varient en fonction des conditions climatiques.

On note que dans ce scénario, il n'y a pas de restitution vers les eaux de surface ou souterraine car les prélèvements sont égaux aux besoins des cultures soit un rendement de 100% de l'irrigation.

□ *Résultats et analyses*

Bassin versant		Probabilité annuelle de non maintien des débits seuils (%)				
		Dès 1 jours de défaillance du			En moyenne mensuelle sur	
		1/10	1/20	DBS	DB	DBS
BV2	Asse Clumanc	78	25	20	23	10
BV3	Asse Moriez	45	3	35	78	15
BV5	Asse Blioux	73	3	13	25	5
BV6	Clue de Chabrière	63	15	15	15	8
BV7	Asse pont de Mezel	75	15	33	23	10
BV9	Asse amont Estoublaïsse	45	13	13	10	8
BV10	Estoublaïsse	100	90	95	83	70
BV12	Asse à Saint Julien	33	8	10	8	5
BV14	Pont d'Asse	55	20	25	15	13

Tableau n°13 : Bilan du scénario n°7

Pour ce scénario, le bassin versant, ne serait pas en situation de déficit à l'aval (BV14). Néanmoins, à l'intérieur des sous bassins, notamment au niveau des trois Asses, la situation est déficitaire.

Ce scénario met en évidence qu'une irrigation à ETP (irrigation optimale) permettra de réduire les risques de déficit à un seuil acceptable (<20%), mais proche de la limite (15%) sur l'extrême aval de l'Asse. L'amont reste lui déficitaire

C.V SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS

Les différents scénarios modélisés ont permis d'identifier le fonctionnement hydrologique du bassin versant de l'Asse en situation naturelle et sous plusieurs conditions de prélèvements et de restitution de ces derniers.

A partir du bilan de ces scénarios à l'exutoire mais également au niveau des sous bassins versants, le scénario modélisé qui se rapproche le plus de la réalité pourra être identifié.

Il constituera une base de travail pour la suite de l'étude notamment pour travailler sur les répartitions des volumes prélevables (paragraphe D), les évolutions des ressources en eau et ses impacts (paragraphe E) et les éventuelles propositions d'actions (paragraphe F).

C.V.1 Bilan du bassin versant de l'Asse à l'exutoire

Dans le tableau suivant sont reportées les probabilités de non respect des débits objectifs en fonction des différents scénarios au niveau du bassin versant BV14 à l'exutoire de l'Asse.

Nous rappelons que si le risque de **dépassement est supérieur à 20%** (2 années sur 10), **le bassin versant est considéré comme en déficit quantitatif** d'un point de vue réglementaire (circulaire du MEEDDAT du 30 juin 2008).

Scénario	Description	Probabilité de dépassement des seuils à l'exutoire (%)	
		DB en moyenne mensuel	DBS en débit journalier
1	Débit naturel sans prélèvement	5	0
2	Prélèvements AEP seuls avec retours	5	0
3	Prélèvements irrigation collective au débit moyen journalier sans restitution	73	93
4	Prélèvements irrigation collective au débit moyen journalier avec restitution	58	75
5	Prélèvements irrigation individuelle à 5h/j avec restitution	73	93
6	Prélèvement maximal pour l'irrigation avec restitution	73	93
7	Prélèvements irrigation à ETP (sans restitution)	15	25

Tableau n°14 : Synthèse des scénarios sur l'Asse au niveau de l'exutoire (BV14)

Seuls les deux premiers scénarios ne présentent pas de déficit quantitatif pour le DB, le dernier (scénario 7) présente des valeurs autour de 15% . Pour tous les autres scénarios les dépassements de seuils sont très élevés (60 à 100%).

En fonction de leur niveau de réalisme, les scénarios peuvent se classer en trois catégories :

- Les scénarios 1, 2, 3 et 7 présentent **un caractère théorique**,
 - Le scénario 1, en modélisant les ressources en eau disponibles sans prélèvements, servira de base pour définir les volumes prélevables. **En situation naturelle, le bassin versant de l'Asse n'est pas en déficit**
 - Le scénario 2 permet de simuler l'influence des prélèvements AEP sur les ressources en eau, alors que le scénario 3 permet de tester l'influence maximale des prélèvements pour l'irrigation collective au débit moyen journalier. **Compte tenu des fortes probabilités de dépassement des seuils dans ce scénario 3, l'existence des restitutions des refus d'irrigation est validée.**
 - La situation est projet du déficit dans le scénario 7 avec des prélèvements calés sur des besoins théoriques (les chiffres de la Chambre d'Agriculture des Alpes de Hautes Provence d'une part et d'autre part, l'ETP). **Ce scénario, démontre qu'en irriguant de**

façon optimisée, le bassin versant de l'Asse resterait déficitaire ou très proche d'une situation de déficit.

- Les scénarios 4 et 5, respectivement avec des prélèvements au débit moyen journalier ou à 60% du débit de pointe, sont des scénarios moyens avec des restitutions globales de 85% des prélèvements au milieu aquatique. Ces scénarios sont **réalistes à l'échelle de la saison d'irrigation** (sur le volume prélevé global), mais peuvent sous estimer les débits à l'échelle journalière.
- Le scénario 6, qui raisonne avec les débits de pointe souscrits par les ASA, est vraisemblablement **maximaliste** sur la saison d'irrigation dans la mesure où les volumes prélevés dépasseraient les volumes souscrits. Toutefois, lors de période de forte demande, ce scénario est **envisageable** sur des périodes de quelques jours ou semaines.

Au niveau du pont d'Asse, qui constitue la fin de la zone modélisée dans cette étude, le bassin versant est en déficit quantitatif chronique car, sur l'ensemble des simulations « réalistes », les probabilités de non respect du DOE, du DCR et du DB sont de l'ordre de 60 à 70% (soit près de 3 années sur 5).

C.V.2 Identification des points noirs internes au bassin versant

➤ *Annexe 3 : Synthèse des résultats des scénarios*

L'analyse des différentes simulations montre par **ordre d'importance les secteurs déficitaires suivant** :

- **L'estoublaisse** avec un déficit chronique naturel (83 % de risque de non maintien du DB en moyenne mensuelle. Les quelques prélèvements aggravent cet état de fait, mais les incertitudes sur l'hydrologie de ce bassin versant atypique, ne permet pas d'être catégorique sur les situations de déficit. En effet, entre 2007 et 2009, les jaugeages de la DDT ne mettent pas en évidence de débits inférieurs à 70 l/s (pour un DB à 90 l/s) ;
- **L'asse en aval de l'Estoublaisse**. Si naturellement ce secteur est non déficitaire, il est fortement impacté par les prélèvements pour l'irrigation. Il est important de noter qu'en cas de prélèvement optimisé (scénario 7) le secteur serait juste en deçà des seuils de déficit (20% de probabilité de non respect des débits seuils) ;
- **Les trois Asses**, qui sont extrêmement sensibles aux prélèvements (quelques dizaines de l/s prélevés et le bassin bascule dans une situation de déficit chronique. Naturellement ces bassins sont proches d'une situation de déficit.

Le secteur entre la Clue de Chabrière et la confluence avec l'Estoublaisse peut être considéré comme le moins déficitaire du bassin versant car :

- Contrairement au trois Asses, les débits naturels sont plus importants que les débits biologiques ;
- La nappe alluviale est peu développée ;
- C'est la partie amont du secteur de prélèvement important.

C.V.3 Influence de la nappe alluviale

Les valeurs seuils utilisées pour comparer les scénarios font toutes références à des valeurs de débits sur les eaux superficielles (DOE, DCR). Or sur le bassin versant de l'Asse, une nappe alluviale capte une partie des débit de surface

Les paramètres de la nappe alluviale sont rappelés dans le tableau suivant. La capacité de la nappe alluviale augmente sur l'extrémité aval de l'Asse (en aval de la confluence avec l'Estoublaïsse) jusqu'à atteindre de valeur proche de la moitié du QMNA5 naturel. Cela signifie que sur l'aval de l'Asse, 1/2 du débit passe dans la nappe en période d'étiage. Ceci explique pourquoi les situations de déficit s'aggravent sur l'aval puisque les débits de surface sont captés par les prélèvements, mais aussi par la nappe alluviale. On notera que les prélèvements en nappe on un impact sur les débit de surface, car ces prélèvements abaissent les niveaux de nappe et donc favorisent l'infiltration des eau de la rivière

Bassin versant	BV7	BV8	BV9	BV11	BV12	BV13	BV14	BV10
Cours d'eau	Asse							Estoublaïsse
Sens d'échange	Rivière vers la nappe							
Débit maximal de la nappe (l/s)	60	60	100	260	350	380	540	60

Tableau n°15 : Paramètres de la nappe alluviale de la Asse

En résumé :

La nappe alluviale importante sur le cours aval de l'Asse qui contribue à diminuer les débits de surface, favorise les situations de déficit sur les débits de surface.

C.V.4 Validation des scénarios par rapport à la situation actuelle

Pour approcher la situation actuelle sur le bassin versant de l'Asse, les scénarios simulés ont été comparés avec les valeurs mesurées de débits (jaugeages de la DDT).

Pour la détermination des volumes prélevables, la validation des scénarios par rapport à la situation actuelle n'est pas nécessaire. Pourtant, cette étape permet de mieux connaître le fonctionnement du bassin versant de l'Asse, notamment d'approcher les volumes prélevés actuels, afin de proposer des actions adaptées à la situation.

☐ Validation à partir des jaugeages de la DDT

N'ayant pas de station de mesure de débit sur la partie aval qui est la plus soumise au prélèvement, il n'a pas pu être comparé directement des chroniques de débit mesurés avec des chroniques simulées. Néanmoins, la DDT a réalisé des campagnes de jaugeages sur l'ensemble de la partie aval de l'Asse. Ces jaugeages ont été comparés aux données simulées dans les scénarios les plus réalistes (scénario 4, 5 et 6).

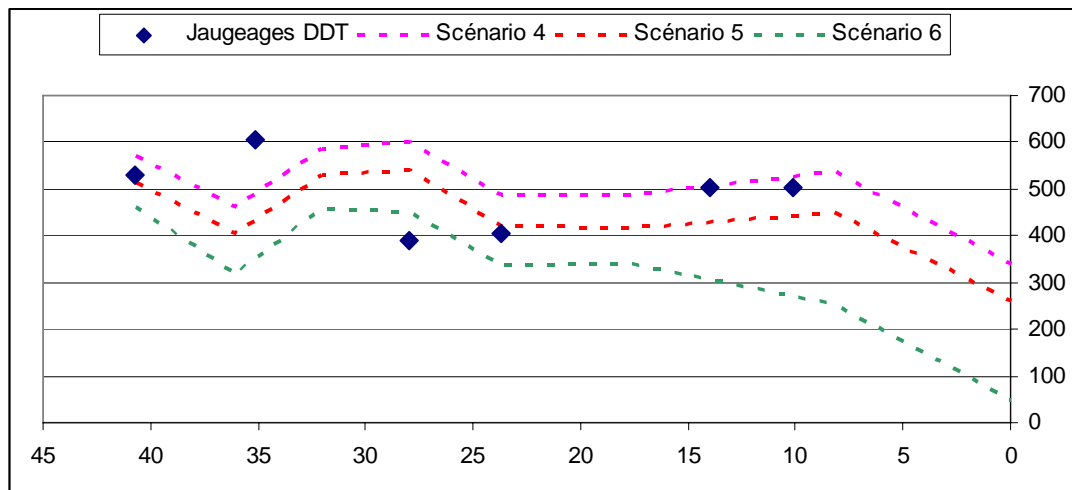


Illustration n°5 : Comparaison entre les scénarios modélisés et le jaugeage du 16-07-2008

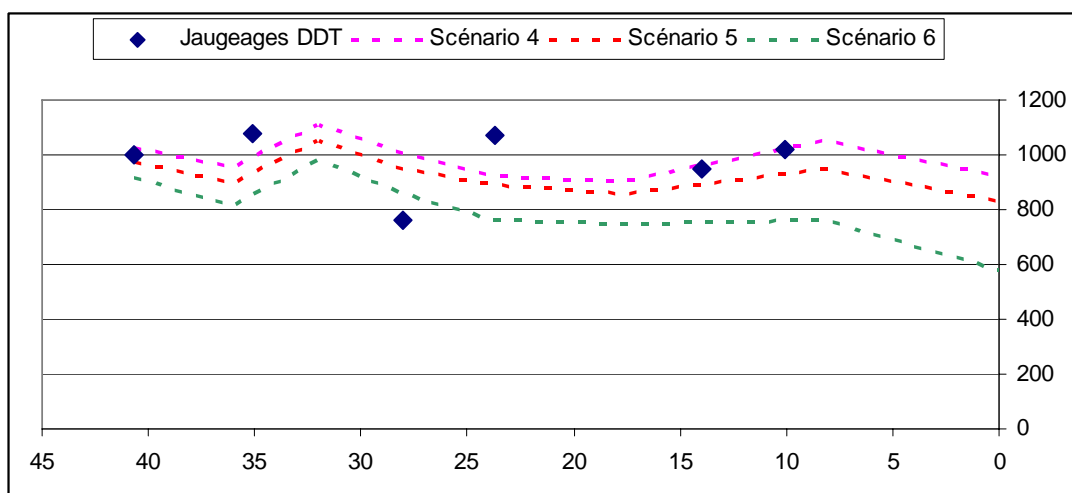


Illustration n°6 : Comparaison entre les scénarios modélisés et le jaugeage du 28-07-2006

Le scénario 4 semble le plus réaliste avec des débits proches des valeurs jaugées sur la majorité du linéaire de l'Asse.

Les scénarios 5 et 6, qui représentent une pression des prélèvements de plus en plus forte sur les ressources en eau, sont plus éloignés des valeurs mesurées pendant les jaugeages. Ils permettent cependant de mettre en évidence des **zones particulièrement vulnérables en cas de prélèvements importants.**

La comparaison entre les scénarios et les valeurs mesurées ou reconstituées propose des situations extrêmement variables. Toutefois, les principaux enseignements sont :

- **La comparaison satisfaisante entre les scénarios modélisés et les données mesurées permet de valider les hypothèses notamment le taux de retours de 85% des refus d'irrigation ;**

Le scénario 4 semble le plus réaliste avec des débits proches des valeurs jaugées sur la majorité du linéaire de l'Asse

C.VI CONCLUSION GENERALE

Parmi tous les scénarios étudiés, le scénario 4 est le plus proche de la réalité. Ce scénario met en évidence que **le bassin versant est globalement en situation de déficit au sens de la nouvelle réglementation (non respect du DB en moyenne mensuelle plus de 20% des années)** . Les secteurs les plus déficitaires sont l'Estoublaisse et l'aval de l'Asse depuis L'Estoublaisse.

Naturellement l'Estoublaisse et les Asses de Moriez et Blioux sont déficitaires.

En cas de gestion optimale l'irrigation (scénario 7) le bassin versant sortirait à peine de la situation de déficit. Cela signifie que la résorption des déficits ne passe pas uniquement par une optimisation des modalités d'irrigation mais aussi par une réduction des besoins ou par la création de nouvelles ressources.

C.VII HYDROLOGIE INFLUENCEE

C.VII.1 Volumes prélevés

A partir des hypothèses et des résultats du scénario 4, qui est le plus proche de la réalité, les volumes prélevés nets peuvent être définis à partir des volumes bruts et des retours.

	Bassin versant	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Volumes prélevés bruts (Mm ³)	BV 6	0.03	0.03	0.03	0.07	0.33	0.69	0.91	0.95	0.63	0.21	0.03	0.03	3.9
	BV14	0.05	0.05	0.05	0.19	1.10	2.34	3.06	3.20	2.07	0.69	0.05	0.05	12.9
Volumes rejetés (Mm ³)	Amont BV6	0.01	0.01	0.01	0.01	0.21	0.47	0.66	0.71	0.47	0.14	0.01	0.01	2.7
	BV14	0.03	0.02	0.03	0.03	0.55	1.22	1.64	1.71	1.19	0.36	0.03	0.03	7.0
Volumes prélevés nets (Mm ³)	Amont BV6	0.02	0.02	0.02	0.06	0.12	0.20	0.26	0.24	0.14	0.07	0.02	0.02	1.2
	BV14	0.02	0.02	0.02	0.15	0.55	1.07	1.42	1.49	0.84	0.22	0.02	0.02	5.9

Tableau n°16 : Volumes moyens prélevés nets (Mm³)

La synthèse de ces volumes, a été réalisée en amont des principaux prélèvements au niveau de la Clue de Chabrière (BV6) et à l'exutoire (BV14). Les volumes prélevés à l'exutoire sont la somme de tous les prélèvements, c'est donc la somme des valeurs indiquées au BV6 plus tous les prélèvements en aval.

Le volume prélevé net sur le bassin versant est de 5.9 millions de m³ sur l'année avec une pointe à 1.4 millions au mois de juillet.

Il est important de noter que **¼ de prélèvements bruts sont réalisés en amont de la Clue de Chabrière.**

C.VII.2 Débit instantanés prélevés

Cette analyse est basée sur le scénario 6, c'est à dire au niveau des débits maximum prélevables actuels.

Comme précédemment, la synthèse des débits maximums nets et bruts, a été réalisée en amont des principaux prélèvements au niveau de la clue de Chabrière (BV6) et à l'exutoire (BV14). Les débits prélevés à l'exutoire sont la somme de tous les prélèvements, c'est donc la somme des valeurs indiquées au BV6 complétée par tous les prélèvements en aval.

	Bassin versant	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Q _{max}
Débits prélevés bruts (m ³ /s)	Amont BV6	c	0.01	0.01	0.09	0.56	0.63	0.67	0.63	0.52	0.50	0.01	0.01	0.67
	BV14	0.02	0.02	0.02	0.30	1.86	2.11	2.24	2.10	1.72	1.64	0.02	0.02	2.24
Débits rejetés (m ³ /s)	Amont BV6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.00	0.00	0.37
	BV14	0.01	0.01	0.01	0.01	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.01	0.01	0.95
Débits prélevés nets (m ³ /s)	Amont BV6	0.01	0.01	0.01	0.08	0.19	0.26	0.30	0.26	0.15	0.13	0.01	0.01	0.30
	BV14	0.01	0.01	0.01	0.29	0.91	1.16	1.29	1.14	0.77	0.69	0.01	0.01	1.29

Tableau n°17 : Débits maximums prélevés nets (m³/s)

Le tableau ci-dessus montre que les prélèvements hivernaux sont faibles sur le bassin versant (AEP), mais en période d'irrigation les débits prélevés peuvent atteindre plus de 2.24 m³/s en pointe. Les prélèvement net (en prenant en compte les retours) sont plus faibles 1.29 m³/s. Cela montre que en pointe de prélèvement, plus de 0.95 m³/s sont court-circuité (notamment dans les canaux gravitaire)

Le graphique ci-après présente une localisation des prélèvements sur le bassin versant. On constate les éléments suivants :

- **Les prélèvements en amont de la clue de Chabrières sont essentiellement localisés sur l'Asse de Clumanc.** Ce qui est logique au regard de la ressource, étant donné que l'Asse de Clumanc a les débits d'étiage naturel les plus élevés ;
- **Entre la Clue de Chabrière et l'Estoublaisse, les prélèvements net sont faibles** car s'il existe de nombreux prélèvement brut (cf .illustration 8) ces prélèvements retournent en partie au cours d'eau en amont de l'Estoublaisse ;
- **La majorité des prélèvements sont en aval de l'Estoublaisse** avec 52 % du débit brut prélevé. Les retours sont faibles dans ce secteur.

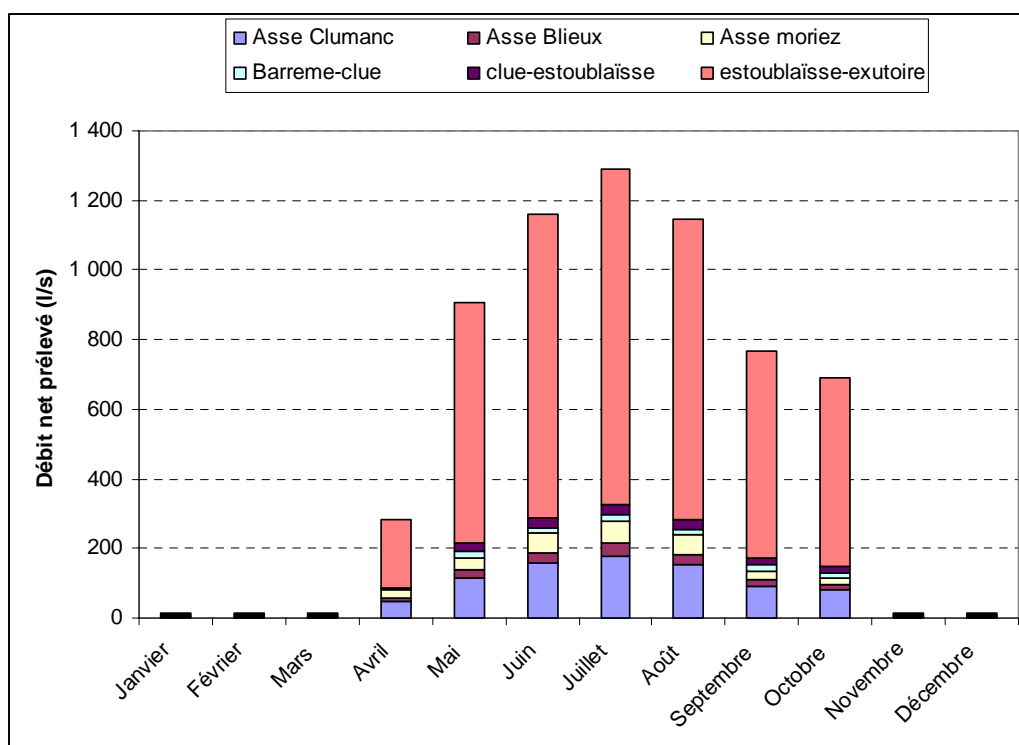


Illustration n°7 : Evolution mensuelle et répartition du débit net prélevé

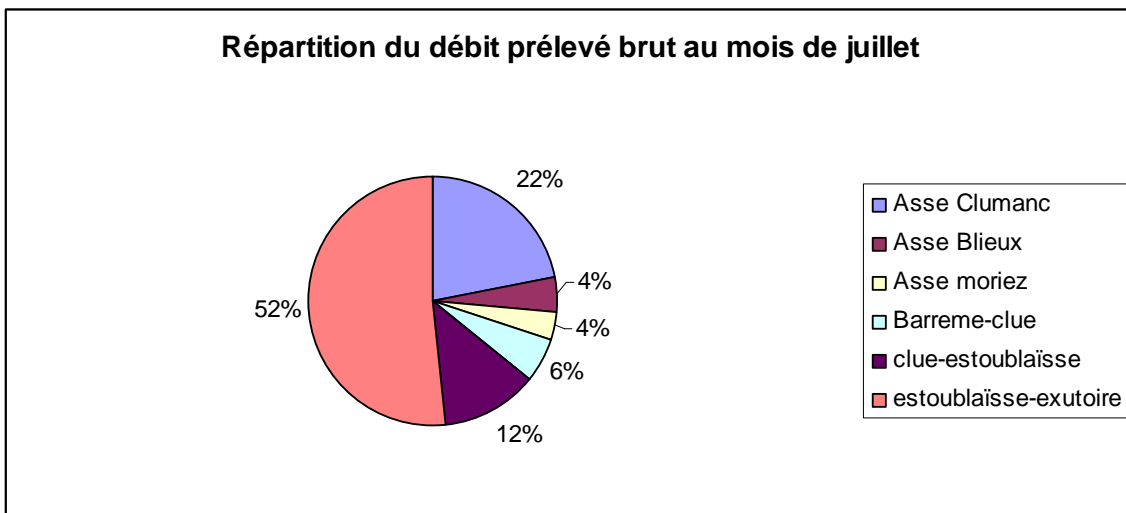


Illustration n°8 : Répartition du débit prélevé brut au mois de juillet

C.VII.3 Analyse

8.3 millions de m³ sont prélevés (net) sur le bassin versant avec un débit de pointe (net) de 1.2 m³/s

55% du volume et débit prélevé brut est effectivement utilisé. Le reste transit dans les réseaux.

Trois secteurs de prélèvement sont identifiés :

- **L'Asse de Clumanc ;**
- **L'asse entre la Clue de Chabrière et l'Estoublaisse où les retours sont importants ;**
- **L'Asse en aval de l'Estoublaisse où les retours sont faibles.**

C.VII.4 Débit caractéristiques de l'hydrologie influencée

Le tableau ci-avant indique les débits caractéristiques au niveau des exutoires de 14 sous bassins versants en état naturel et en état actuel (influencé celons le scénario 4).

Ce tableau montre que :

- L'Asse de Blieux est faiblement impacté par les prélèvements ;
- L'Asse de Clumanc, L'Asse de Moriez et l'Asse jusqu'à la Clue de Chabrière sont moyennement influencés car seulement 20% du débit d'étiage est soustrait au milieu ;
- L'Asse aval et l'Estoublaisse sont des secteurs très influencés, car les débits d'étiages actuels ne représentent qu'entre 40 et 60% du débit naturel.

Bassin versant		Débit naturel		Débit influencé (scénario 4)		Rapport entre le QMNA ₅ influencé et naturel (%)
		Module (l/s)	QMNA ₅ (l/s)	Module (l/s)	QMNA ₅ (l/s)	
BV1	Asse Clumanc amont	1 260	140	1 260	130	90
BV2	Asse Clumanc aval	2 300	300	2 240	240	80
BV3	Asse Moriez	620	80	600	60	72
BV4	Asse Blieux amont	1 390	160	1 390	160	100
BV5	Asse Blieux aval	1 780	220	1 770	210	94
BV6	Clue de Chabrière	4 510	550	4 440	440	81
BV7	Asse pont de Mezel	4 680	550	4 570	300	54
BV8	Asse à Chateaudon	4 990	70	4 910	40	60
BV9	Asse amont Estoublaïsse	5 110	680	5 020	450	66
BV10	Estoublaïsse	720	60	700	0	0
BV11	Asse à Saint Julien	6 070	760	5 920	490	65
BV12	Saint pierre le Haut	6 350	820	6 170	490	60
BV13	Taillas	6 660	890	6 370	450	50
BV14	Pont d'Asse	6 640	810	6 360	310	37

Tableau n°18 : Débits caractéristiques de l'hydrologie influencée

C.VII.5 Conclusions

L'analyse des débits influencés montre que le secteur Aval de l'Asse est très fortement impacté par les prélèvements en période d'étiage, ces prélèvements pouvant représenter jusqu'à 60% du débit naturel d'étiage.

Sur l'Asse amont, seul l'Asse de Clumanc et l'Asse de Moriez, semblent être impactés sensiblement par les prélèvements.

D. PROPOSITION DES VOLUMES PRELEVABLES ET DE LEURS REPARTITIONS

D.I PROPOSITION DE VOLUMES PRELEVABLES

Le volume prélevable doit, en moyenne, être satisfait 1 année sur 5. Il est établi en prenant comme base la différence entre les chroniques des débits naturels reconstitués et le débit minimum biologique (cf. illustration suivante).

En fonction des périodes de prélèvements pour les usages, les volumes prélevables peuvent être définis sur l'année ou uniquement sur une période plus courte. Par exemple, si les prélèvements se concentrent sur la période estivale, le volume prélevable peut être estimé uniquement sur la période d'irrigation (cf. illustration suivante). A l'inverse, le volume prélevable devra être défini sur l'année si des usages ont recouru à des retenues collinaires.

Afin de pouvoir envisager par la suite toutes les propositions d'actions possibles en cas de déficit quantitatif sur le bassin versant de l'Asse, l'estimation des volumes prélevables se fait mensuellement.

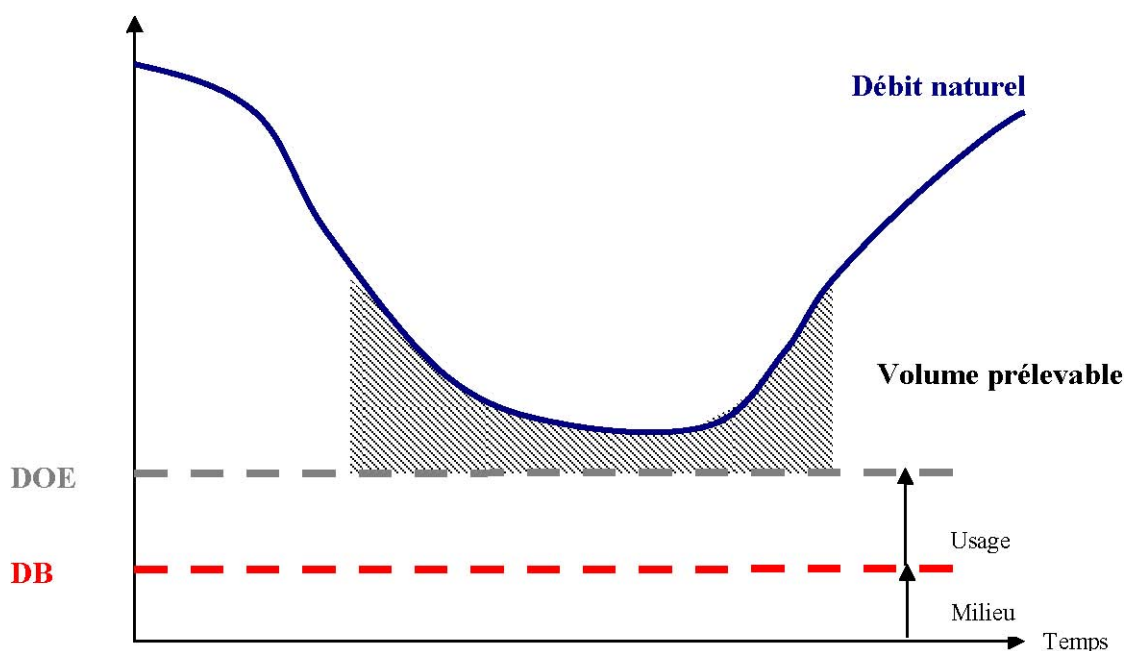


Illustration n°9 : Schématisation du volume prélevable

D.I.1 Estimation des volumes prélevables à l'exutoire du bassin versant

Pour estimer les volumes prélevables, il est possible de travailler, non plus sur les débits de pointe, mais sur les débits moyens et les volumes mensuels.

□ Détermination des volumes prélevable à l'exutoire

Le tableau ci-après indique pour chaque mois (calendaire) :

- Le débit minimum mensuel d'occurrence quinquennale. Cela signifie que naturellement, chaque année au mois considéré, il y a 20 % de chance (1 chance sur 5) d'avoir un débit mensuel inférieur à cette valeur. Cela signifie aussi (de façon simplifiée) que 1 année sur 5 le débit moyen au mois considéré sera plus faible que la valeur proposée ;
- Le débit prélevable, qui est la soustraction du débit minimum mensuel quinquennal et du débit biologique à l'exutoire. En effet, il peut être prélevé de l'eau jusqu'à maintenir (4 années sur 5) en moyenne mensuelle, le débit biologique. Il est proposé un débit prélevable minimum et maximum sur la base des plages de débit biologique ;
- Le volume prélevable mensuel calculé en multipliant le débit prélevable par la durée du mois. On notera que sur les mois de Janvier à juin et octobre à décembre, les valeurs ont été modifiées pour proposer une marge d'incertitude de 10 % au minimum pour tenir compte des imprécisions du modèle.

Mois	Min mensuelle quinquennale naturel (l/s)	Volumes prélevables (Mm ³)		Débits prélevables moyen mensuel (l/s)	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Janvier	2 920	5.3	6.4	2 300	2 350
Février	4 070	7.3	8.9	3 450	3 500
Mars	5 360	11.1	13.6	4 740	4 790
Avril	7 280	15.3	18.6	6 660	6 710
Mai	5 030	10.3	12.6	4 410	4 460
Juin	3 250	5.9	7.2	2 630	2 680
Juillet	1 510	1.9	2.2	890	940
Août	1 270	1.3	1.6	650	700
Septembre	1 360	1.5	1.7	740	790
Octobre	2 270	3.7	4.5	1 650	1 700
Novembre	4 020	7.7	9.4	3 400	3 450
Décembre	4 710	9.6	11.7	4 090	4 140
Total	-	80.7	98.4	-	-
Total saison d'irrigation	-	20.9	25.3	-	-

Tableau n°19 : Estimation du volume prélevable à l'exutoire (Mm³)

Remarque : les débits et volumes prélevables sont des moyennes mensuelles.

Les volumes prélevables sur l'année sont de 80 à 100 millions de m³ dont 21 à 25 millions prélevable sur la saison d'irrigation (mai à septembre).

☐ *Comparaison entre les volumes prélevables et les volumes « réels » des prélèvements*

	Volumes prélevables moyens	Volumes réels prélevés
Volume total (Mm ³)	80.7 à 98.4	5.9
Volume de la saison d'irrigation (Mm ³)	20.9 à 25.3	4.4
Volume au mois d'Août (Mm ³)	1.3 à 1.6	1.5

Tableau n°20 : Comparaison des volumes prélevables et des volumes réels de prélèvements à l'exutoire (Mm³)

Les constatations issues du tableau ci-avant sont les suivantes :

- Sur l'année le volume prélevé, est très faible du fait des prélèvements faibles en période hivernale ;
- En période d'irrigation, où l'essentiel des prélèvements sont effectués, environ 1/3 de la ressource disponible est prélevée ;
- **Au mois d'août les prélèvements sont dans à la fourchette de volume prélevable.**

En analysant l'évolution mensuelle des prélèvements et des volumes prélevables (cf. illustration n°10 et annexe n°4) on observe qu'au mois de juillet **les prélèvements prennent 60% de la ressource disponible et plus de 100% au mois d'août.**

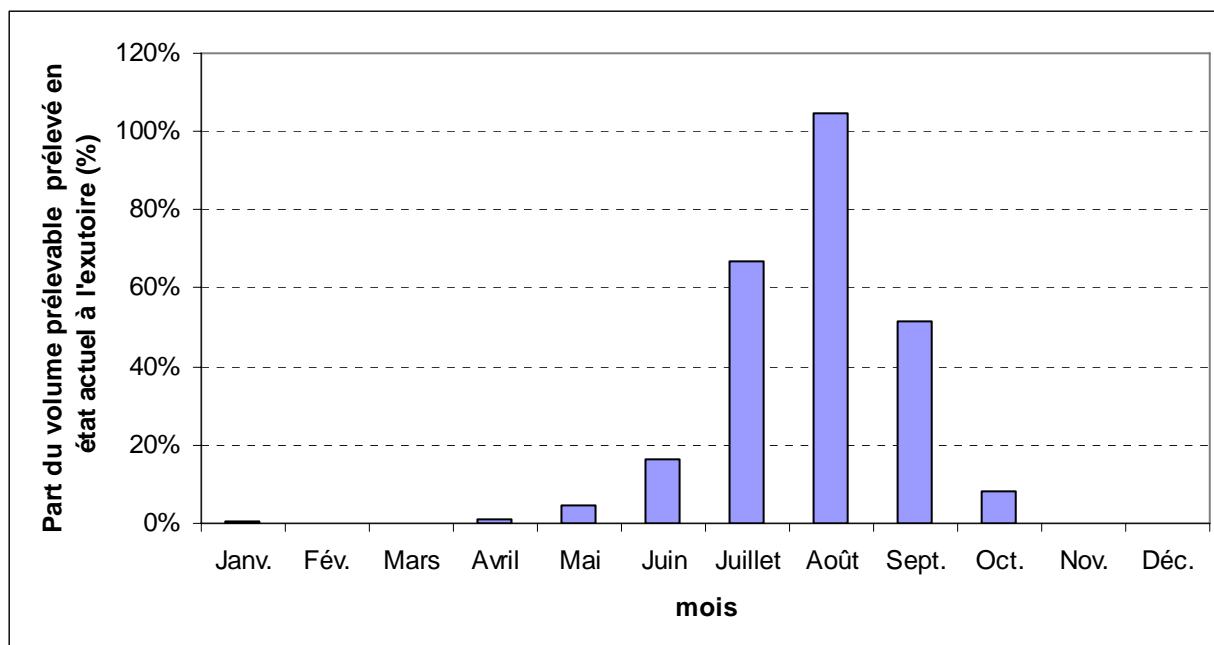


Illustration n°10 : Part du volume prélevable prélevé actuellement

□ *Comparaison entre les volumes prélevables et les volumes « réels » des prélèvements*

Le tableau ci-dessous indique les débits prélevables, autorisés et prélevés. La réparation mensuelle est indiquée en annexe 4.

	Débit prélevable	Débit autorisé (somme des autorisations)	Débit net prélevé
Débit moyen période d'été (m³/s)	1.86 à 1.93	2.80	1.05
Débit moyen du mois d'août (m³/s)	0.65 à 0.70	2.80	1.14

Tableau n°21 : Comparaison des débits prélevables / autorisés / prélevés à Malijai

Le tableau ci-avant montre clairement que le débit net prélevé (cf. tableau n°17) est supérieur au débit prélevable au mois d'août (ceci est aussi valable pour le mois de juillet).

La somme des autorisations de prélèvement (cf. phase 1 et 2) est elle supérieure au débit prélevable en moyenne sur la période d'été. Ceci met en évidence deux conclusions :

- Les retours d'eau sont importants sur le bassin versant. Ces retours expliquent l'écart entre le débit autorisé et le débit réel prélevé. Il faut noter que si les prélèvements sont réglementés, les retours d'eau ne sont pas obligatoires ;
- Les prélèvements ne sont pas effectués aux débits maximums autorisés.

Le bassin versant de L'Asse à son exutoire est donc en déficit quantitatif selon la réglementation : à l'exutoire, le débit prélevé est supérieur au débit prélevable.

D.I.2 Limites de la méthodologie

En outre les limites liées à la modélisation des débits des cours d'eau et des nappes alluviales détaillées dans la phase 3, deux limites sont identifiables dans la réalisation de la phase 5 :

- **Limite n°1.** Les volumes prélevables à l'exutoire du bassin sont définis de façon univoque car calcul simplement sur le respect du DB en moyenne mensuelle à l'exutoire du bassin versant. A l'intérieur du bassin versant les volumes prélevables sont définis comme le volume permettant de garantir 8 années sur dix, l'ensemble des besoins y compris les besoins du milieu (par l'intermédiaire du Débit Biologique). Cela veut dire qu'en un point donné du bassin versant le volume prélevable dépend de :
 - L'hydrologie naturelle (ressource disponible)
 - des prélèvements en amont (qui influent sur les débits au droit du point étudié) ;
 - des prélèvements en aval qui doivent pouvoir être maintenus.

Les volumes prélevables sont donc à moduler en fonction des prélèvements sur le bassin versant.

- **Limite n°2.** Le volume prélevable permet de garantir, s'il est respecté, le débit biologique en moyenne mensuelle. Cela signifie que en moyenne sur 30 jours le débit du milieu est supérieur au DB, mais durant ces 30 jours les débits peuvent être largement inférieurs au débit biologique. **La limitation des volume ne suffit donc pas résorber certaines situation ponctuelle de déficit. Il faut donc aussi analyser les débits journaliers (ou hebdomadaires) de la rivière.**

Remarque – Dans l'approche de la gestion des ressources en eau sur un bassin versant, il convient, pour les gestionnaires, de bien séparer trois notions :

- *La procédure de définition des volumes prélevables avec ses échelles de temps mensuel notamment pour la notion de franchissement du DB ;*
- *La procédure réglementaire d'arrêté sécheresse et les arrêtés de restriction qui ne peuvent se prendre qu'à des échelles de temps supérieur à la semaine ;*
- *La définition de débit prélevable à l'échelle de la journée (débit instantané maximum).*

D.II REPARTITION DES VOLUMES PRELEVABLES

D.II.1 Calcul du DOE

❑ *Non applicabilité du DOE en l'état actuel*

Le DOE ne peut être calculé dans l'état actuel des prélèvements. En effet, le calcul du DOE en un point du bassin versant suppose que l'ensemble des prélèvements puisse être satisfait à l'aval. Hors, il a été montré qu'au mois d'août, la ressource (en appliquant les débits biologiques) n'est pas suffisante pour assurer tout les prélèvements et les besoins du milieu. Donc quelque soit le DOE proposé, les besoins ne seront pas satisfait dans l'état actuel.

En conséquence, il n'est pas proposé de DOE sur la base des prélèvements actuels, mais sur une hypothèse de prélèvement compatible avec les volumes prélevables. A savoir une réduction tel que définie dans les paragraphes D.III.1 et 2

❑ *Méthode de calcul*

Le tableau ci-après présente des propositions de DOE en fonction des Débit biologique (DB) proposés dans l'étude et sur les prélèvements moyens mensuels actuels.

Le DOE est défini comme le débit garantissant :

- Le débit biologique en tout point du cours d'eau en moyenne mensuelle ;
- La satisfaction de tous les usages 4 années sur 5.

En application de cette définition, le DOE est calculé comme suit :

$$DOE_2 = DOE_1 - Apport_{1-2} + Pr\acute{e}levement_{1-2} - Retour_{1-2}$$

$$\text{Et } DOE_2 > DB_2$$

Avec

- DOE_2 : DOE au droit de l'exutoire du Bassin versant ;
- DOE_1 : DOE à l'exutoire du bassin versant aval ;
- $Apport_{1-2}$: Apport intermédiaire (en occurrence quinquennale seche) sur le bassin versant aval (affluent+ruissellement) ;
- $Pr\acute{e}levement_{1-2}$: Prélèvement moyen mensuel sur le bassin versant aval ;
- $Retour_{1-2}$: Retour moyen mensuel sur le bassin versant aval ;
- DB_2 : Débit biologique à l'exutoire du bassin versant.

Cette formule s'explique par le fait que le DOE en un point nodal, ne peut être inférieur au débit biologique de ce point nodal. De plus, pour garantir en aval le DOE aval tout en tenant compte de prélèvements et retours, il faut augmenter le DOE aval des échanges d'eau sur le bassin versant aval. Par exemple : si le DOE aval est de 700 l/s et qu'il y a 100 l/s de prélèvement entre l'amont et l'aval, il faudra avoir 800 l/s sur l'amont pour garantir les 700 l/s après les prélèvements.

Note : le DOE qui est proposé est un débit objectif en moyenne mensuelle. En conséquence, il ne peut pas être directement transposé dans le plan d'action sécheresse qui considère des débits moyens hebdomadaires.

Bassin versant		Débit objectif d'étiage (l/s)		Débit biologique (l/s)	
		Min (l/s)	Max (l/s)	Min (l/s)	Max (l/s)
BV1	Asse Clumanc amont	80	100	80	100
BV2	Asse Clumanc aval	180	220	180	220
BV3	Asse Moriez	80	100	80	100
BV4	Asse Blieux amont	110	120	110	120
BV5	Asse Blieux aval	170	200	170	200
BV6	Clue de Chabrière	400	500	350	450
BV7	Asse pont de Mezel	450	550	400	500
BV8	Asse à Chateuredon	530	630	400	500
BV9	Asse amont Estoublaïsse	550	650	400	500
BV10	Estoublaïsse	90	110	90	110
BV11	Asse à Saint Julien	570	670	480	580
BV12	Saint pierre le Haut	610	710	520	620
BV13	Taillas	620	720	520	620
BV14	Pont d'Asse	520	620	520	620

Tableau n°22 : Propositions de DOE et DB

❑ *Commentaire des DOE*

Sur l'amont les DOE sont égaux au DB car l'hydrologie naturelle ne permettra pas de maintenir ces débits. De la Clue de Chabrière au Pont d'Asse les DOE sont supérieurs au DB pour tenir compte des prélèvements en aval.

Dans le tableau 21, les valeurs en gras sont les possibles futurs point de suivi. Les valeurs surlignées en jaune sont les DOE en secteur déficitaire naturellement.

D.II.2 Application du DCR

Le DCR est défini comme le débit garantissant :

- Le débit biologique de survie en tout point du cours d'eau en moyenne journalière ;
- La satisfaction de tous les usages en eau potable (besoins sanitaire uniquement).

En application de cette définition, le DOE est calculé comme suit :

$$DCR_2 = DCR_1 - \text{Apport}_{1-2} + \text{Prélèvement AEP}_{1-2} - \text{Retour AEP}_{1-2}$$

$$\text{Et } DCR_2 > DBS_2$$

Avec

- DCR_2 : DCR au droit de l'exutoire du Bassin versant ;
- DCR_1 : DCR à l'exutoire du bassin versant aval ;
- Apport_{1-2} : Apport intermédiaire (en occurrence quinquennale seche) sur le bassin versant aval (affluent+ruissellement) ;
- $\text{Prélèvement AEP}_{1-2}$: Prélèvement moyen mensuel de l'AEP sur le bassin versant aval ;
- Retour AEP_{1-2} : Retour moyen mensuel de l'AEP sur le bassin versant aval ;
- DBS_2 : Débit biologique à l'exutoire du bassin versant.

Bassin versant		Débit de crise renforcé		Débit biologique de Survie	
		Min (l/s)	Max (l/s)	Min (l/s)	Max (l/s)
BV1	Asse Clumanc amont	50	55	50	55
BV2	Asse Clumanc aval	110	120	110	120
BV3	Asse Moriez	55	60	55	60
BV4	Asse Blieux amont	80	90	80	90
BV5	Asse Blieux aval	120	130	120	130
BV6	Clue de Chabrière	250	280	250	280
BV7	Asse pont de Mezel	300	330	300	330
BV8	Asse à Chateaufredon	300	330	300	330
BV9	Asse amont Estoublaïsse	300	330	300	330
BV10	Estoublaïsse	50	55	50	55
BV11	Asse à Saint Julien	350	380	350	380
BV12	Saint pierre le Haut	380	420	380	420
BV13	Taillas	380	420	380	420
BV14	Pont d'Asse	400	450	400	450

Tableau n°23 : Proposition de DCR

Sur l'Asse, les prélèvements AEP étant très faibles, les apports des bassins versants compensent les prélèvements. Le DCR et donc égal au DBS

Note : le DCR qui est un débit journalier n'est pas applicable dans l'état actuel des points de suivi. En effet, les points de suivi sont aujourd'hui des stations de jaugeages hebdomadaires. L'identification du non respect du DCR ne peut donc se faire qu'à l'échelle de la semaine.

D.II.3 Impact sur la mise en place du plan d'action sécheresse en l'état actuel

Le tableau-ci après indique par rapport aux stations de suivi de la DDT à Chabrière et la Julienne, l'impact de la prise en compte des nouveaux DCR sans évolution des prélèvements.

Sur les 8 dernières années le DCR proposé a été dépassé 6 fois. Il faut noter que le DCR actuel a été dépassé 5 fois. L'évolution du DCR, sans évolution des prélèvements aboutirait, au vu des observations sur les dernières années, à appliquer le plan action sécheresse plus régulièrement et sur des périodes plus longues.

Point de suivi		Chabrières	La julienne
DOE actuel (l/s)		480	375
DCR actuel (l/s)		240	190
DCR min proposé (l/s)		250	380
Débit mesuré inférieur au projet de DCR	2011	Non	1 mois
	2010	Non	Non
	2009	Non	1 semaine
	2008	Non	Non
	2007	Non	3 mois
	2006	Non	2 fois 1 semaine
	2005	3 jours	20 jours
	2004	-	> 2mois
	2003	Non	-

Tableau n°24 : Points de suivi actuel

D.II.4 Rappel sur les propositions de points nodaux

Dans la phase 3 de l'étude (paragraphe F.IV) , il est proposé deux points nodaux :

- La Clue de Chabrière pour contrôler l'ensemble de la ressource disponible avant le secteur de prélèvement important ;
- La Station de la Julienne en aval de la zone de prélèvement important.

D.III OBJECTIF DE REDUCTION DES PRELEVEMENTS

A partir des volumes et débits prélevables calculés à l'exutoire du bassin versant ainsi que de la connaissance des volumes aujourd'hui prélevé (volume prélevé moyen sur les 5 dernières années), il est possible de calculer des objectifs de réduction. Ces objectif ont pour but à terme de respecter le volume prélevable sur le bassin versant. Ces objectifs seront dans un premier temps calculés à l'échelle du bassin versant complet puis spatialisé sur le bassin en fonction des secteurs de prélèvement.

D.III.1 Objectif global

L'objectif est décliné en volume et en débit. En sachant que le volume prélevable est calculé sur une fourchette de DOE, les réductions sont aussi établies sur une fourchette.

□ Objectif en volume

Au niveau volumétrique, le bassin versant est déficitaire uniquement au mois d'août et tangent au mois de juillet. **L'objectif de réduction porte donc essentiellement sur le mois d'Août avec un objectif maximum de 15% de réduction. Cette réduction est en volume net**

Sur les autre mois, il est par contre possible d'augmenter les prélèvements (notamment pour des retenues collinaires qui stockent l'eau hivernale). Il faut néanmoins éviter toute augmentation en juillet car sur ce mois la situation hydrologique reste proche d'une situation déficitaire

Si ces réductions sont apportées, le DOE sera respecté à l'exutoire du bassin versant en moyenne mensuelle (calendaire) 4 années sur 10.

Mois	Volume prélevé net (Mm ³)	Volumes prélevables (Mm ³)		Objectif de réduction (m ³)	
		Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Janvier	<0.1	5.3	6.4	Augmentation importante possible (>50%)	
Février	<0.1	7.3	8.9		
Mars	<0.1	11.1	13.6		
Avril	0.2	15.3	18.6		
Mai	0.6	10.3	12.6		
Juin	1.1	5.9	7.2		
Juillet	1.4	1.9	2.2	Augmentation faible possible (<30%)	
Août	1.5	1.3	1.6	0	- 200 000 (-15%)
Septembre	0.8	1.5	1.7	Augmentation possible (<50%)	
Octobre	0.2	3.7	4.5	Augmentation importante possible (>50%)	
Novembre	<0.1	7.7	9.4		
Décembre	<0.1	9.6	11.7		
Total	5.9	80.7	98.4	0	-200 000

Tableau n°25 : Objectif global de réduction de prélèvements

❑ **Objectif en débit**

Cet objectif est un objectif de réduction du débit de pointe de chaque usager de l'eau. L'objectif étant de respecter en débit journalier le DBS.

L'évolution proposée consiste en une réduction entre 39 et 43% du débit max prélevé sur le bassin versant. Cette réduction est calculée sur le débit net prélevé, mais le ratio de réduction est le même sur le débit brut prélevé, en sachant que la distinction brut et net ne s'applique qu'aux préleveurs collectifs.

Cette réduction s'opère sur les mois de juillet, août et septembre dans une moindre mesure. On peut constater au mois de juillet que l'objectif de réduction du débit n'est pas nécessairement suivi d'une réduction du volume prélevé.

Mois	Débit net prélevé (l/s)	Débits prélevables en pointe (l/s)		Objectif de réduction en débit de pointe net (l/s)	
		Minimum	Minimum	Minimum	Minimum
Janvier	10	2300	2350	Augmentation possible	
Février	10	3450	3500		
Mars	10	4740	4790		
Avril	290	6660	6710		
Mai	910	4410	4460		
Juin	1 160	2630	2680		
Juillet	1 290	890	940	-350 (-27%)	- 400 (-31%)
Août	1 140	650	700	-440 (-39%)	-490 (-43%)
Septembre	770	740	790	0	30 (-4%)
Octobre	690	1650	1700	Augmentation possible	
Novembre	10	3400	3450		
Décembre	10	4090	4140		

Tableau n°26 : Objectif global de réduction des prélèvements en débit

□ **Conclusion**

L'objectif de réduction minimum est de 15 % en volume prélevé au mois d'août et de 39% du débit maximum prélevable ce même mois.

Ces ratios de réduction sont valables pour les prélèvements nets et bruts.

		Réduction min	Réduction max
Prélèvement Brut	Volume au mois d'août (l/s)	0	390 000
	Débit au mois de août (m ³)	820	900
Prélèvement net	Volume au mois d'août (m ³)	0	200 000
	Débit au mois de août (l/s)	440	490

Tableau n°27 : Objectif global de réduction des prélèvements

D.III.2 Objectif théorique par sous bassin versant

Dans l'analyse de l'état actuel il a été montré que :

- L'Estoublaïsse, l'Asse de Moriez et l'Asse de Blieux sont en déficit en situation naturel ;
- L'Asse (depuis la confluence 3 Asses et jusqu'à l'exutoire) est en déficit du fait des prélèvements.

Si l'objectif est de maintenir le DB et le DBS sur l'ensemble du bassin versant, il est logique que les prélèvements soit supprimés sur les bassins versants déficitaires naturellement.

Le tableau ci-dessous indique sur les deux premières lignes cet objectif de suppression totale des prélèvements et les impacts en terme de volume. **Les deux lignes suivantes montre qu'en volume la suppression des prélèvements sur les BV 3, 4, 5 et 10 assure plus que l'objectif global.** En débit, des efforts importants doivent aussi être réalisés sur l'Asse.

Bassin		Objectif	Objectif chiffré (mois d'août)	
			En volume (m3)	En débit net (l/s)
BV10	Estoublaïsse	Suppression totale	170 000	50
BV3	Asse de Moriez	Suppression totale	120 000	80
BV4 et BV5	Asse de Blieux			
BV1 et BV2	Asse de Clumanc	Réduction en fonction des réductions sur les affluents	0	Entre 310 et 350 l/s
BV6 BV7, BV8, BV9, BV11, BV12, BV13 et BV14	Asse de la confluence 3 Asses à l'exutoire			

Tableau n°28 : Objectif global de réduction de prélèvements

On notera que les propositions de réduction de prélèvement ne sont en aucun cas impératif. **Ce paragraphe à pour unique but de préciser l'impact d'une application stricte sur l'ensemble sur tout les sous bassins de la nouvelle réglementation.**

Plusieurs éléments limitent son applicabilité :

- **La qualité de la reconstitution des débits** sur ces secteurs déficitaires naturellement. La caractérisation des débits doit être affinée dans ces secteurs avec des imprécisions importantes ;
- **La difficulté de réduire tous les prélèvements sans solutions de nouvelle ressource ;**
- **La capacité et la pertinence de suivre ces affluents** alors que l'Asse est le problème principal et le seul cours d'eau qui fera l'objet de point de suivi ;
- **La pertinence de réduire les prélèvements non pas par rapport à des marges de réduction, mais uniquement du point de vue de la ressource.** En effet, il est peut être plus facile de réduire les prélèvements sur l'Asse aval vu le type de culture que sur les affluents amont. Le résultat pour les débits

de l'Asse étant identique. De plus les prélèvements sont faibles sur ces secteurs, l'impact de la suppression des prélèvements sera donc faible sur l'augmentation des débits d'été.

E. IMPACT DE L'EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET DES BESOINS

E.I EVOLUTION DE LA RESSOURCE ET IMPACT

E.I.1 Impact du changement climatique

E.I.1.1 Synthèse du document émis par le Cemagref

Synthèse du document : *Quelle incidence de changement climatique à prendre en compte dans la révision du SDAGE du bassin Rhône Méditerranée ?* Édité par la Cemagref en novembre 2007.

Les tendances observées par les différentes études analysées par le CEMAGREF indiquent pour le sud de la France :

- une diminution des précipitations estivales (entre 25% et 50 %) et dans une moindre mesure une augmentation des précipitations automnales. Le cumul annuel serait néanmoins réduit ;
- une augmentation des températures moyennes ;
- un couvert neigeux moins important et une fonte plus précoce.

L'impact sur les débits du Asse peut donc être :

- un contraste été/hiver plus franc ;
- des étiages plus marqués (à titre d'exemple d'après cette étude, jusqu'à 40% de débit en moins estimé sur l'Ardèche) ;
- une fonte nivale avancée.

Sur l'agriculture, les conséquences sont

- une demande moyenne en eau plus forte ;
- un raccourcissement des cycles de culture et donc paradoxalement des besoins plus faibles en fin de période d'irrigation.

E.I.1.2 Données de l'ONERC sur l'évolution des précipitations

L'observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) créé par la loi du 19 février 2001 est une émanation du Ministère de l'Ecologie, du développement durable, des transports et du logement.

Un de ses objectifs est de collecter et diffuser les informations sur le réchauffement climatique.

A ce titre, son site Internet indique de nombreux résultats de simulation réalisées ces dernière années sur la base de scénarios d'évolution de rejet de gaz a effet de serre.

Ces éléments vont servir à établir l'évolution des précipitations sur l'Asse d'ici à l'horizon 2050.

Le premier graphique ci-dessous, montre qu'avec une hypothèse d'évolution moyenne de rejet de gaz a effet de serre (scénario A2, selon les dénominations du GIEC), les précipitations annuelles devraient varier de -15 % en 2050

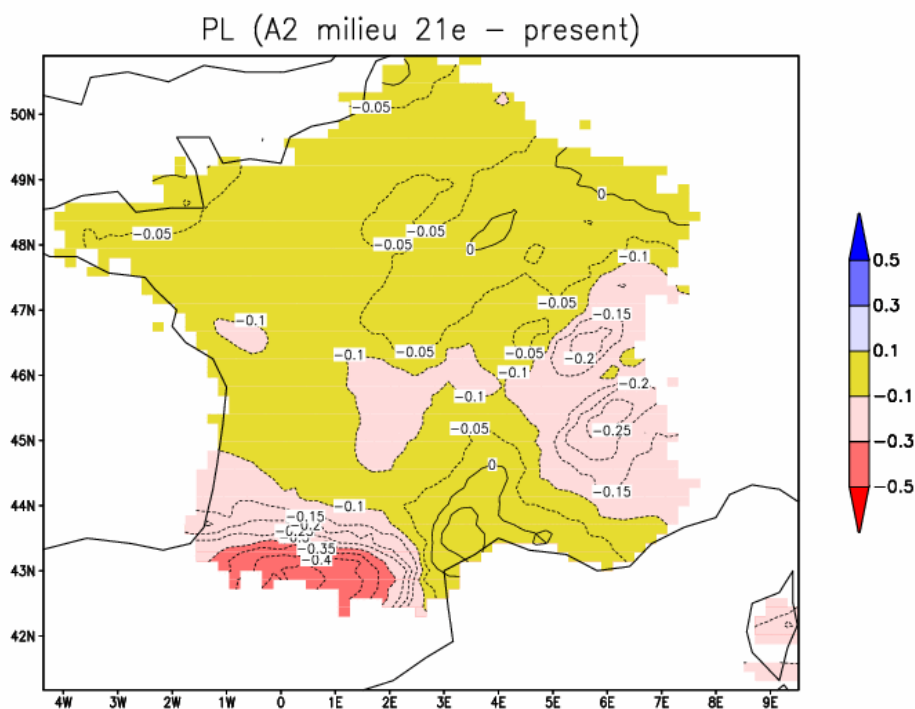


Illustration n°11 : Evolution annuelle des précipitations à l'échelle nationale

Les deux graphiques ci-après sont des simulations de pluie moyenne quotidienne en été et en hiver au niveau de Digne les Bains. Ces simulations sont établies à l'échelle départementale.

Toujours dans l'hypothèse du scénario A2 on constate que :

- Les précipitations estivales vont baisser en moyenne (de l'ordre de 25%) même s'il existe de fortes variations annuelles ;
- Les précipitations hivernales vont rester identique à aujourd'hui en moyenne même s'il existe de fortes variations annuelles.

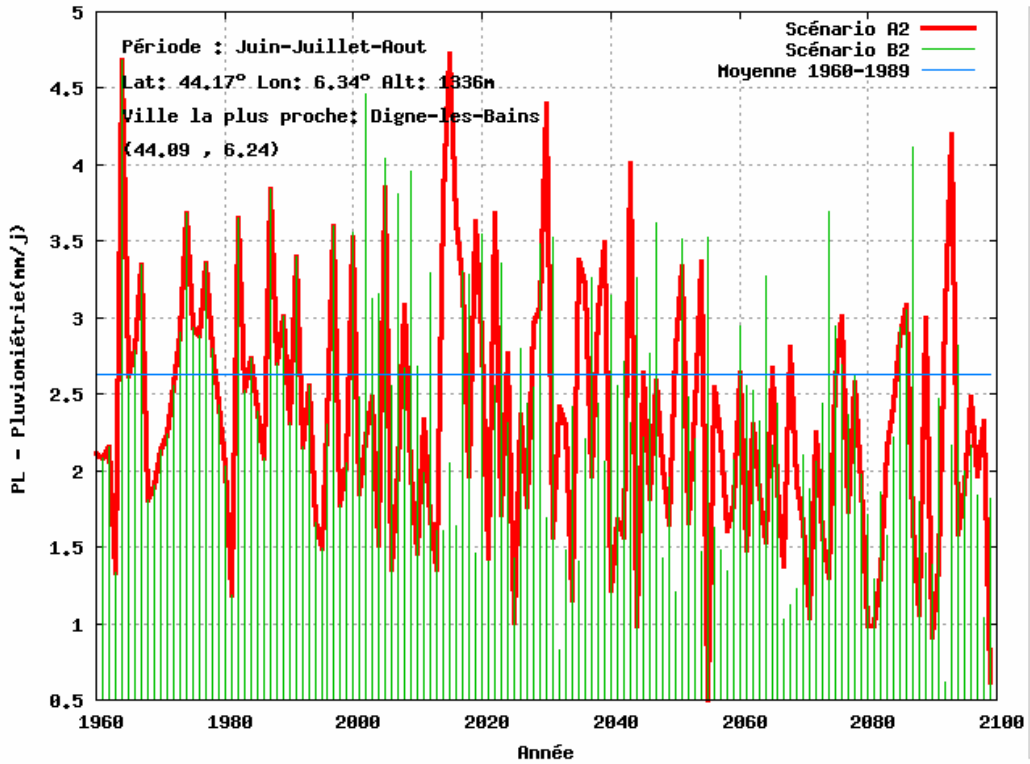


Illustration n°12 : Evolution en été des précipitations moyennes quotidienne à Digne

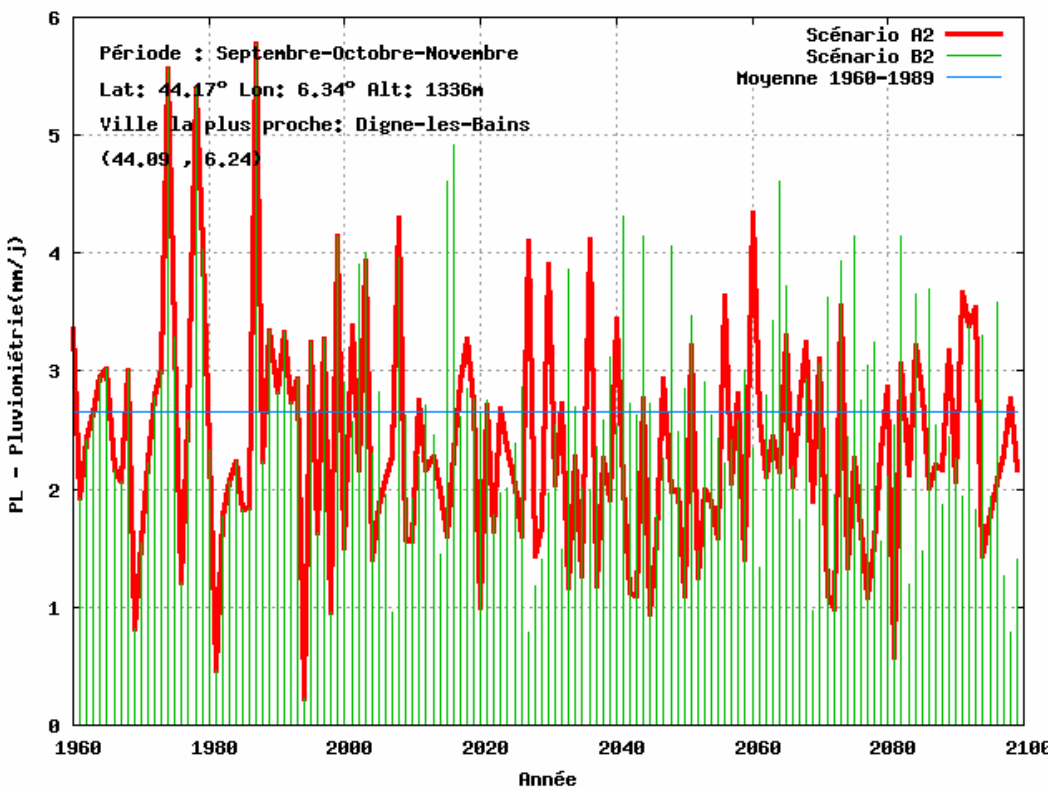


Illustration n°13 : Evolution en hiver des précipitations moyennes quotidienne à Digne

□ *Hypothèses de travail retenues*

Pour l'analyse des débits naturels actuels il a été utilisé les données de pluie des 40 dernières années (1969-2008). **Pour évaluer les débits naturels à l'horizon 2050, il est proposé d'appliquer sur ces données de 1969 à 2008, une baisse globale des précipitations estivales (juin, juillet, août) de 25%.**

De cette manière, l'impact sur les débits du réchauffement climatique sera approché tout en conservant la variabilité annuelle des précipitations.

E.I.1.3 Impact sur les débits

Dans la modélisation réalisée en phase 3, nous avons modifié les données pluviométriques (de 1969 à 2008) en les diminuant de 25% en période estivale (juin, juillet et août), puis lancé un nouveau calcul. Nous obtenons alors une chronique de débits modifiée par rapport à la chronique utilisée en phase 3.

Les résultats au niveau de la clue de Chabrières sont présentés dans les graphiques ci-dessous.

L'illustration 14 montre que **l'impact de l'évolution des précipitations estivales est visible uniquement sur les mois de Juin à octobre :**

- 16 à 18% de réduction du débit moyen mensuel ente juin et août ;
- 6 % de réduction en septembre ;
- 2% en octobre.

Les autres mois de l'année ne sont pas impactés par la réduction de la pluviométrie estivale. Cela montre que les pluies d'automne rechargent les réservoirs et annulent l'impact des changements pris en compte. On note aussi que la réduction de la pluviométrie de 25% n'impact les débits moyens que de 18%. Cela confirme que les débits estivaux sont aussi liés à la pluviométrie du printemps.

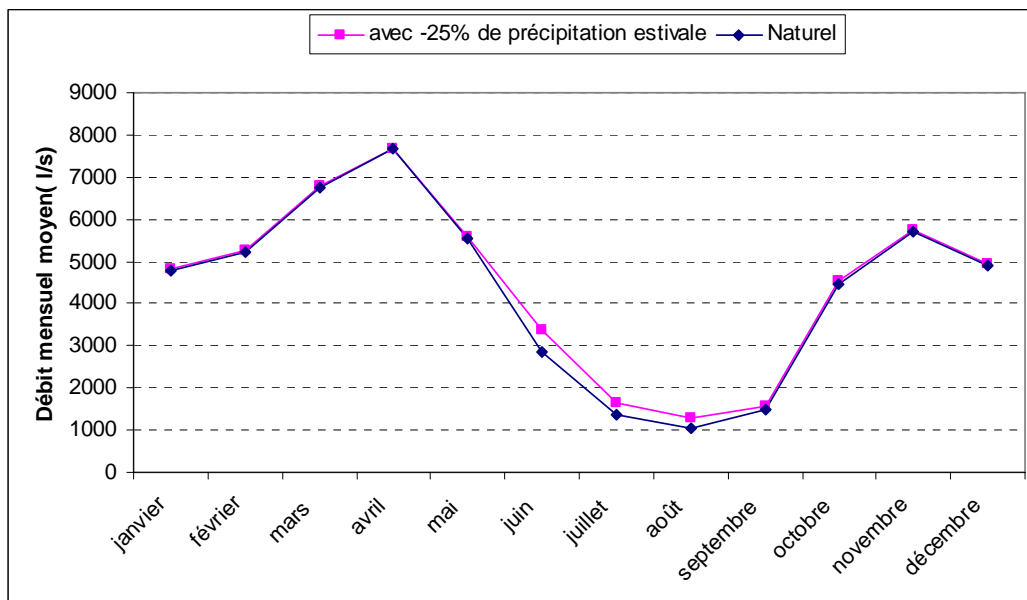


Illustration n°14 : Evolution des débits mensuel moyen

Le graphique ci-après montre le pourcentage de réduction du débit mensuel d'août. Il est clairement montré que se sont les étés où les débits sont les plus forts qui sont les plus impactés (entre 20% et 25%) alors pour les débits bas la réduction reste très faible (< 10%). Ceci s'explique par le fait que les étés avec des forts débits sont des étés très pluvieux donc impactés par la réduction de la pluviométrie, alors que les faibles débits d'été ne surviennent que lorsque les pluviométries estivales sont faibles ou nulles (donc la réduction de 25% de la pluviométrie a moins d'impact).

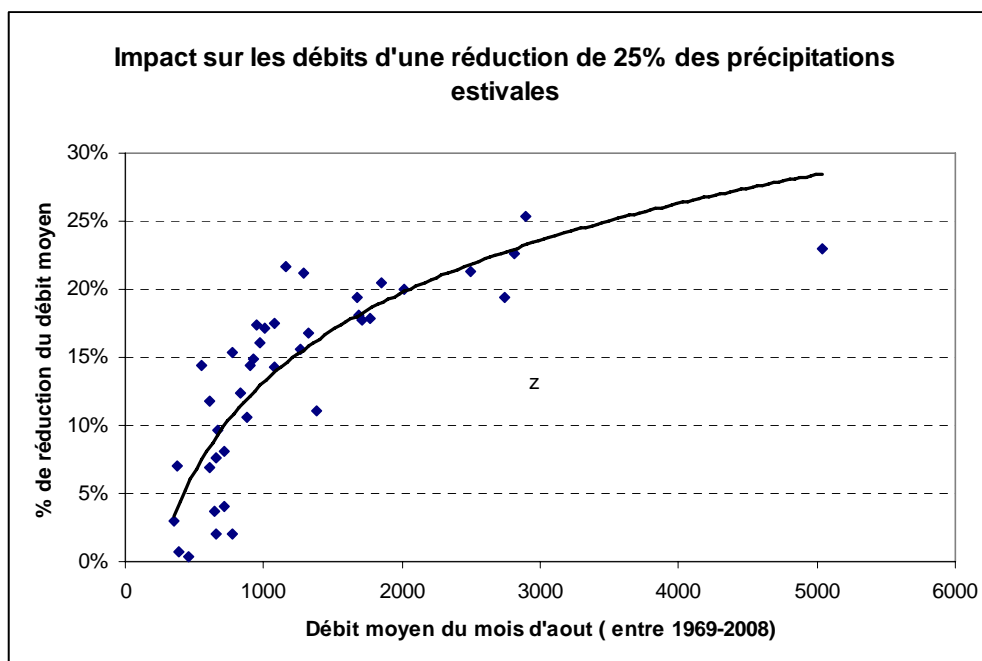


Illustration n°15 : Evolution des débits au niveau de la clue de Chabrière

E.I.1.4 Impact sur le volume prélevable

La valeur du volume prélevable chaque mois est directement liée au débit mensuel sec d'occurrence quinquennale. Le tableau ci-dessous indique l'évolution des valeurs de débits.

Mois	Débit sec d'occurrence quinquennale à la Clue de Chabrière		
	Etat actuel (l/s)	Horizon 2050 (l/s)	% de réduction
Juin	1910	1700	11 %
Juillet	830	750	10%
Août	630	570	9 %

Tableau n°29 : Impact du changement climatique pris en compte

Les débits sec d'occurrence quinquennale évoluent peu car, comme indiqués précédemment, ils sont moins impactés par la réduction de pluviométrie prise en compte.

La réduction des débits et d'environ 10%, à l'horizon 2050, **le volume prélevable serait aussi donc réduit de 10% en 2050 en juin, juillet et août**. Le volume prélevable maximum passerait ainsi en août de 1.6 millions de m³ à 1.4 millions de m³.

E.I.1.5 Incertitudes et conclusion

Les éléments présentés ci-dessous sont fortement incertains et demanderaient une analyse plus poussée pour être validés. Néanmoins, il est possible de tirer les conclusions suivantes :

- **Le volume prélevable aura tendance à baisser vu le contexte climatique ;**
- **La baisse du volume prélevable sera plus liée à la baisse de la pluviométrie printanière** (qui contribue fortement aux débits estivaux en période de sécheresse) qu'à la baisse de la pluviométrie estivale.

E.II EVOLUTION DES BESOINS ET IMPACT

E.II.1 Augmentation de la population et alimentation en eau potable (AEP)

Dans la partie E, du rapport de phase 1 et 2 de l'étude, les évolutions des prélèvements AEP ont été étudiées. Il a été montré que l'augmentation de la population pouvait conduire à une augmentation du volume prélevé de 227 000 m³ et une augmentation du débit prélevé de 8 l/s (de 27 l/s à 35 l/s). Cette augmentation est donc très faible en terme de débit de pointe car le volume prélevé (qui est lui plus conséquent) est réparti sur toute l'années.

Le scénario 4 a été repris avec les nouvelles hypothèses de prélèvements AEP sans que cela est un impact visible sur les risques de non respect des débits seuils, l'AEP ne constituant de 1% du débit prélevé.

Cette conclusion ne signifie pas qu'aucun effort de doit être fait pour contrôler les réseaux AEP car :

- L'impact de l'évolution de la population est calculé pour un rendement de réseau constant (40% de rendement). Si des travaux ne sont pas réalisés pour à minima maintenir ces rendements, ceux-ci diminueront et augmenteront encore plus les prélèvements AEP ;
- Des sources sont aujourd'hui déjà exploitées au maximum de leurs capacités. L'augmentation des prélèvements obligera donc à créer de nouveaux captages coûteux et difficilement réalisables dans un contexte de réduction importante des prélèvements sur le bassin ;

- L'augmentation du rendement de réseau (de 40% à 73 %, cf paragraphe E.I du dossier de phase 1) permettrait de réduire les prélèvements de 214 000 m³ et le débit prélevé de 8 l/s même dans un contexte d'augmentation de la population.

E.II.2 Evolution de l'agriculture

Dans la partie E.II, du rapport de phase 1 et 2 de l'étude, il a été analysé les évolutions possible des prélèvements agricoles. Ces évolutions sont étroitement lié au nouveau contexte réglementaire PAC et Etudes Volume prélevable. Il ne sera donc étudié ici qu'une seule évolution des prélèvements déjà observée sur les années précédentes à savoir, **la suppression de la surface irriguée de Maïs.**

Les autres évolutions seront liée à l'application de cette étude et donc analyse dans la partie suivante « proposition d'action »

□ Evolution étudiée

La surface de Maïs identifiée dans la phase 2 de l'étude était de 143 ha. Le basculement de ces surfaces en fourrage extensif (besoin moyen) permettait une réduction des besoins de 343 milliers de m³ à l'échelle annuelle.

A l'échelle mensuelle (mois d'août) la réduction des besoins est de 114 milliers de m³ (800 m³ de moins par ha).

Si cette réduction ce traduit directement par une réduction des volumes prélevés, **10 à 20% de la réduction demandée (en volume brut) serait réalisée par cette évolution.**

L'impact n'est pas quantifiable aujourd'hui en débit de pointe car si les surfaces irriguées évoluent, l'évolution des moyens de prélèvement (pompe notamment) n'est pas évidant. La réduction des prélèvements peut donc essentiellement se traduire par une évolution des durées de fonctionnement des pompes et non une réduction de la capacité des pompes.

Il faut noter qu'aujourd'hui cette réduction des surfaces de Maïs est déjà partiellement réalisée par rapport aux données de l'étude qui date de 2008.

F. PROPOSITIONS D'ACTION

F.I CADRE GENERAL DES PROPOSITIONS D'ACTION

L'étude de détermination des volumes prélevable a pour objectif de définir le volume prélevable, le volume prélevé actuel et les objectifs de réduction.

De plus, il a été précisé le fonctionnement du bassin versant tant au niveau de la ressource qu'au niveau des prélèvements, ce qui permet d'apprécier les marges de manœuvre et l'impact des évolutions possible des prélèvements.

Les objectifs de réduction des prélèvements ont été clairement indiqués dans cette étude. Il convient à l'issue de cette étude de définir avec l'ensemble des usagers les modalités pour parvenir à réaliser ces objectifs.

Pour chaque solutions retenues 4 paramètres seront à analyser : le moyen technique, le financement, l'impact et le délai de mise en œuvre.

Dans le cadre de ce rapport des solutions sont évoquées à titre indicatif.

F.II PROPOSITIONS D' ACTIONS STRUCTURELLES

Les actions structurelles sont des actions qui impliquent la réalisation d'aménagement plus ou moins conséquents.

F.II.1 Gestion des prélèvements en eau potable

Il a été montré précédemment (paragraphe E.II .2) que l'augmentation possible des prélèvements AEP n'aurait pas d'impact sensible sur les situations de déficit.

Néanmoins, **il convient à minima de s'assurer que les prélèvements n'augmenteront pas sur le bassin versant car :**

- **Les marges de réduction des pertes dans le réseau sont importantes** (40 % de rendement aujourd'hui) et cela est un objectif de l'agence.
- **Cela permettra d'éviter de créer de nouveaux points de prélèvement** pour palier à l'insuffisance des prélèvements actuels. Chaque nouveau point de prélèvement implique la création de périmètre de protection, un prélèvement sur une source ou une nappe. Ces éléments peuvent conduire potentiellement à des conflits d'usages avec les irrigants :
 - Si le périmètre de protection est dans une zone irriguée ;
 - Si le nouveau captage est sur une ressource déjà exploité par les irrigants.

F.II.2 Création de retenues

Au vu du volume prélevable manquant de 300 000 à 500 000 m³, la création d'une ou plusieurs retenues peut être une solution viable à moyen terme. Ce ou ces ouvrages prélèveraient de l'eau au printemps (où le volume prélevable est important) pour le redistribuer au en cas d'étiage sévère.

Cette solution se heurte à plusieurs problèmes :

- Le manque de site potentiel. En effet, selon la DDT, aucun site évidant pour implanter une retenue conséquente n'a été identifié sur l'aval de l'Asse. Cette conclusion fait suite à l'abandon d'un projet dans une ancienne carrière en aval de la Clue de Chabrières. Ce projet a été abandonné notamment du fait du faible volume disponible (de l'ordre de 150 000 m³)
- La non rentabilité de solution de retenue collinaire individuelle selon la chambre d'agriculture. En effet, les assolements existant sur le bassin versant de l'Asse, notamment à l'amont, ne permettraient pas de rentabiliser ces retenues.

F.II.3 Extension du réseau de Valensole

Aujourd'hui un réseau sous pression alimente le plateau de Valensole. Lors de l'étude, il a été évoqué la possibilité de desservir la basse vallée de l'Asse (en rive gauche) autour de Brunet depuis ce réseau.

Néanmoins, aucun projet n'est évoqué par la SCP (qui gère le réseau) ou par les irrigants de l'Asse.

F.II.4 Réduction des pertes dans les réseau gravitaires

Dans le paragraphe C.II.2, il a été pris en compte que 85% de l'eau prélevé par les canaux gravitaires retournait au milieu :

- 50 % en rivière, soit entre 370 l/s et 560 l/s ;
- 35 % en nappe, soit entre 260 et 400 l/s.

Si les retours en rivière ne peuvent pas être réduit car il faut un minimum de débit à l'extrémité du canal pour permettre les prélèvements, les pertes par infiltration peuvent potentiellement être réduite. Les débits mécaniques (perte dans le canal principal) mesurés dans le cadre de l'étude montre que 12 à 25% du débit prélevé est perdu dans le canal principal. Si le canal est étanché les prélèvements pourront être réduit.

Canal	Débit mécanique (l/s)	% du débit prélevé (%)
ASA du Moulin de Mezel	11	25 %
ASA de Saint Julien	10	14 %
ASA de Saint lions	3	12 %

Tableau n°30 : Débits mécaniques

Néanmoins, cette solution présente quelques inconvénients :

- Le coût important
- Le gain est limité. Seul des canaux avec des linéaires important et des débits prélevés (donc des pertes importantes) peuvent justifier de tels travaux.
- L'impact écologique d'une destruction des milieux aquatiques liés aux canaux.

En conclusion, si les réductions des pertes des canaux gravitaires présentent un potentiel important, la réalisation de cette solution est délicate à grande échelle. Il peut néanmoins être proposé quelques aménagements ponctuels (réfection des martelières par exemple)

F.II.5 Modernisation des réseaux

Le passage d'une irrigation gravitaire à une irrigation par aspersion permettrait de réduire les débits dérivés qui représentent 85% des prélèvements (sur les canaux gravitaire). Comme précédemment cette solution est limitée par les coûts de construction et d'exploitation. De plus, certaines cultures majoritaires sur le bassin présentent de meilleur rendement par irrigation par submersion (fourrage notamment). Le passage à l'aspersion n'a d'intérêt que sur la partie aval du cours d'eau.

F.II.6 Evolution des assolements

Dans le rapport de phase, il a été montré que la suppression du Maïs sur le bassin versant conduirait à une réduction des prélèvements de 229 milliers de m³. Soit un peu moins que la réduction globale demandée.

Une étude en cours sur le bassin de L'Asse doit préciser l'impact économique d'une telle évolution des assolements.

F.II.7 Suivi local de l'état hydrique des sols

Dans le Sud-Ouest, des associations ont été mises en place afin de suivre un réseau de mesure de l'état hydrique des sols dans des secteurs bien définis. Ces réseaux comprennent notamment : des pluviomètres pour mesurer la pluviométrie et des tensiomètres pour mesurer la quantité d'eau disponible dans le sol

Ces informations sont alors centralisées et analysées afin d'émettre régulièrement des suggestions d'irrigation aux irrigants. Ces suggestions d'irrigation ont l'avantage d'être établi sur des données mesurées localement ce qui permet d'adapter précisément les doses d'eau à fournir aux plantes.

Ce système pourrait être mis en place sur le bassin versant de l'Asse

F.III PROPOSITIONS D' ACTIONS NON STRUCTURELLES

Ces actions reposent sur une nouvelle organisation des prélèvements sans induire des travaux particuliers.

F.III.1 Réduction des prélèvements de la procédure mandataire

Le tableau ci-après indique que seul une partie du volume demandé est effectivement prélevé par les irriguants individuels. On notera qu'en période d'été important (2003) le volume consommé peut être proche du volume demandé.

Il existe donc des marges de manœuvre pour réduire les demandes d'autorisation de prélèvement dans le cadre de la procédure mandataire. Cette réduction des volumes prélevés, ne résout pas la question du débit de pointe de prélèvement de toutes les installations

Mois		Juillet	Août
Volume demandé moyen (m ³)		481 000	395 000
Volume consommé (m ³)	2003	429 000	292 000
	2005	135 000	81 000
	2006	122 000	81 000
	2007	256 000	198 000
	2008	248 000	158 000

Tableau n°31 : Procédure mandataire

F.III.2 Mise en place de tours d'eau

En cas de mise en place du plan d'action sécheresse, les réductions de prélèvements sont appliqués en mettant en place un tour d'eau par canaux sur le bassin de l'Asse. Ce système pourrait être systématisé au mois d'Août.

F.IV CONCLUSION

Toutes ces propositions d'action doivent être débattues par l'ensemble des usagers et institutionnel afin de mettre en place un plan de réduction des prélèvements pour l'horizon 2014 ou 2017. Ceci permettra à terme de rendre compatible les volumes prélevables avec les volumes prélevés.

On notera qu'une étude économique en cours sur le bassin de l'Asse permettra de préciser l'impact économique d'une réduction de l'usage de l'eau par les agriculteurs de la vallée.

F.V MISE EN PLACE DES OUGC ET PROPOSITION DE PERIMETRE

Les articles R211-111, 112 et 113 du code de l'environnement il a été définis le cadre d'action des Organisme Unique de Gestion Collective des prélèvements d'eau pour l'irrigation. La mise en place de cette structure peut être proposée par toute personne morale ou imposée par le préfet (en zone de répartition des eaux, ce qui n'est pas le cas sur le bassin versant de la Bléone). Il est défini sur un périmètre donné.

Dans son périmètre l'OUGC va se substituer à tout les préleveurs irrigants. Il déposera alors une demande unique et pluriannuelle de prélèvement pour l'irrigation sur le périmètre. Il est alors en charge de :

- Gérer la répartition du volume alloué entre tous les usagers ;
- Donner son avis sur tous les nouveaux ouvrages de prélèvements ;
- Publier un rapport d'activité annuel précisant les volumes alloués et prélevés par chaque usager et l'ensemble des actes administratifs effectués par l'organisme.

Dans le cadre de cette étude, sur la base du diagnostique réalisé **il ne pourrait être proposé qu'un unique OUGC couvrant l'ensemble du bassin versant** car :

- Les prélèvements sont répartis sur tout le bassin versant ;
- La ressource est identique. Il n'y a pas de grand affluents ou de nappes importantes modifiant la répartition de la ressource ;
- La situation de déficit mise en évidence dans cette étude est valable sur tout le bassin versant et les efforts éventuels devront être répartis sur tout le bassin versant.

Néanmoins, pour les prélèvements agricoles, il existe une frontière marquée par la Clue de Chabrières :

- En amont, (vallée des trois Asse) les prélèvements agricoles sont peu importants et diffus. Ils servent à l'irrigation de fourrage essentiellement pour l'alimentation des élevages. Il y a peu d'organisation entre les préleveurs ;
- En aval, les prélèvements sont plus important et mobilisent autant la nappe alluviale que la rivière. Les préleveurs sont organisés depuis plusieurs années dans une démarche de réduction des prélèvements.

Pour s'adapter à cette distinction amont aval observée lors des investigations de terrain et réunions de concertation, il est proposé deux périmètres d'OUGC :

- Un premier couvrant les trois Asse jusqu'à la Clue de Chabrière ;
- Un second couvrant toute la basse vallée de l'Asse.

Cette décomposition issue d'un état de fait, permettra une gestion plus simple des l'OUGC car elle reposera sur un regroupement naturel des préleveurs irrigants.

Annexe 1 : Prélèvements et rejets par bassins versants

Type de prélèvement	Nom	Prélèvement			Rejet		
		Bassin versant	Nappe	Surface	Sous BV	Nappe	Surface
AEP	Clumanc	1		x	1	x	x
AEP	Tartonne	1		x	1	x	x
AEP	Barrême	2		x	2	x	x
AEP	Clumanc	2		x	2	x	x
AEP	St Jacques	2		x	2	x	x
AEP	St Lions	2		x	2	x	x
AEP	Moriez	3		x	3	x	x
AEP	Blieux	4		x	4	x	x
AEP	Castellanne	4		x	4	x	x
AEP	Senez	4		x	4	x	x
AEP	Senez	5		x	5	x	x
AEP	Chaudon Norante	6		x	6	x	x
AEP	Chateauredon	7		x	7	x	x
AEP	Entrages	7		x	7	x	x
AEP	Beynes	8		x	8	x	x
AEP	Beynes	8	x		8	x	x
AEP	Mezel	8	x		8	x	x
AEP	Estoublon	9	x		9	x	x
AEP	Estoublon	10		x	10	x	x
AEP	Majastres	10		x	10	x	x
AEP	St Jurs	10		x	10	x	x
AEP	St Jeannet	11	x		11	x	x
AEP	Bras d'Asse	12		x	12	x	x
AEP	Bras d'Asse	12	x		12	x	x
AEP	St Julien d'Asse	12	x		12	x	x
AEP	Brunet	13		x	13	x	x
AEP	Oraison	14	x		14	x	x
Canal gravitaire	Tartonne	1		x	1	x	x
Canal gravitaire	Saint Lions	2		x	2	x	x
Canal gravitaire	Gion	2		x	1	x	x
Canal gravitaire	Moulin de Clumanc	2		x	2	x	x
Canal gravitaire	Quartier du Thon	4		x	4	x	x
Canal gravitaire	Planpinier	4		x	4	x	x
Canal gravitaire	Bas Chaudoul	4		x	4	x	x
Canal gravitaire	Graviers	6		x	6	x	x
Canal gravitaire	Moulin de Mézel	7		x	8	x	x
Canal gravitaire	Plan de Beynes	7		x	8	x	x
Canal gravitaire	Notre Dame de Liesse	7		x	8	x	x
Canal gravitaire	Bellegarde	9		x	9	x	x
Canal gravitaire	Estoublon prise de Martinet	10		x	12	x	x
Canal gravitaire	Estoublon prise mastrelles/isnardons/chardousse	10		x	12	x	x

Type de prélèvement	Nom	Prélèvement			Rejet		
		Bassin versant	Nappe	Surface	Sous BV	Nappe	Surface
Canal gravitaire	Plaine de Bras d'Asse	11		x	9	x	x
Canal gravitaire	Moulin et Paluds	11		x	8	x	x
Canal gravitaire	St Julien d'Asse	12		x	13	x	x
Canal gravitaire	Plan et Couvent	12		x	14	x	x
Canal gravitaire	Saint Pancrace	14		x	14	x	x
Canal gravitaire	Grands Routes	14		x			
Canal gravitaire	Moulin du Bars	14		x			
Individuel	Barrême	2		x			
Individuel	Barrême	3		x			
Individuel	Barrême	3		x			
Individuel	Barrême	5		x			
Individuel	Barrême	5		x			
Individuel	Bras d'Asse	11		x			
Individuel	Bras d'Asse	11	x				
Individuel	Bras d'Asse	11		x			
Individuel	Bras d'Asse	11		x			
Individuel	Bras D'asse	12	x				
Individuel	Bras D'asse	12	x				
Individuel	Brunet	12		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13	x				
Individuel	Brunet	13	x				
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13		x			
Individuel	Brunet	13	x				
Individuel	Brunet	13	x				
Individuel	Brunet	13	x				
Individuel	Brunet	14	x				
Individuel	Clumanc	1		x			
Individuel	Clumanc	2		x			
Individuel	Clumanc	2		x			
Individuel	Clumanc	2		x			
Individuel	Clumanc	2		x			
Individuel	Clumanc	1	x				
Individuel	Estoublon	9	x				
Individuel	Estoublon	11	x				

Type de prélèvement	Nom	Prélèvement			Rejet		
		Bassin versant	Nappe	Surface	Sous BV	Nappe	Surface
Individuel	Moriez	3		x			
Individuel	Saint Julien d'asse	12		x			
Individuel	Saint Julien d'asse	12		x			
Individuel	Saint Julien d'asse	12	x				
Individuel	Saint Julien d'asse	12		x			
Individuel	Saint Julien d'asse	13		x			
Individuel	Saint Julien d'asse	13		x			
Individuel	Senez	5		x			
Individuel	Tartonne	1		x			
Individuel	Tartonne	1		x			
Individuel	Tartonne	1		x			
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				
Individuel	Valensole	14	x				

Annexe 2 : Résultats des scénarios

Annexe 3 : Synthèse des scénarios

Annexe 4 : Répartition mensuelle du volume prélevable

Mois	Volumes prélevables à l'exutoire (Mm ³)		Volume prélevé net à l'exutoire (Mm ³)
	Minimum	Maximum	
Janvier	5.3	6.4	0.02
Février	7.3	8.9	0.02
Mars	11.1	13.6	0.02
Avril	15.3	18.6	0.15
Mai	10.3	12.6	0.55
Juin	5.9	7.2	1.07
Juillet	1.9	2.2	1.42
Août	1.3	1.6	1.49
Septembre	1.5	1.7	0.84
Octobre	3.7	4.5	0.22
Novembre	7.7	9.4	0.02
Décembre	9.6	11.7	0.02

Mois	Débit à l'exutoire			
	Volumes prélevables (Mm ³)		Débit autorisé (l/s)	Débit net prélevé (l/s)
	Minimum	Maximum		
Janvier	2 300	2 350	27	10
Février	3 450	3 500	27	10
Mars	4 740	4 790	27	10
Avril	6 660	6 710	2 800	290
Mai	4 410	4 460	2 800	910
Juin	2 630	2 680	2 800	1 160
Juillet	890	940	2 800	1 290
Août	650	700	2 800	1 140
Septembre	740	790	2 800	770
Octobre	1 650	1 700	2 800	690
Novembre	3 400	3 450	27	10
Décembre	4 090	4 140	27	10

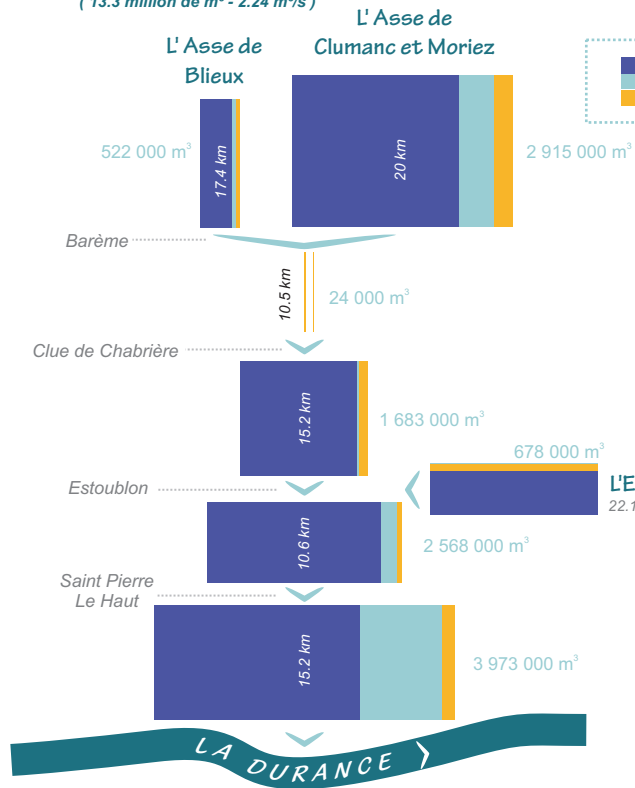
Les autorisations de prélèvement pour l'irrigation sont prises en compte entre avril et octobre.

Annexe 5 : Répartition géographiques des volumes prélevables et prélevés

Volume annuel prélevé / restitué / prélevable au pont de l'Asse

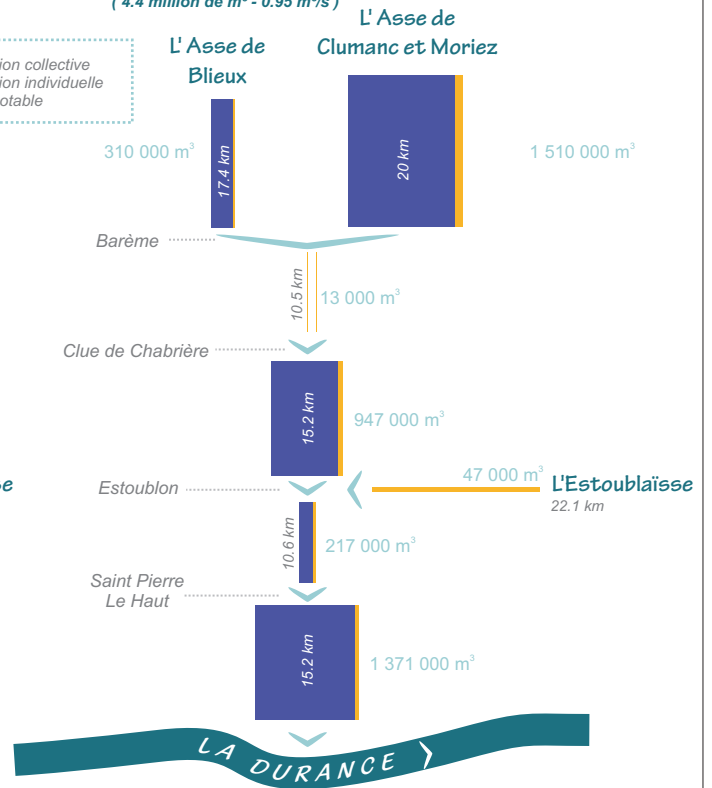
PRÉLÈVEMENT

(13.3 million de m³ - 2.24 m³/s)



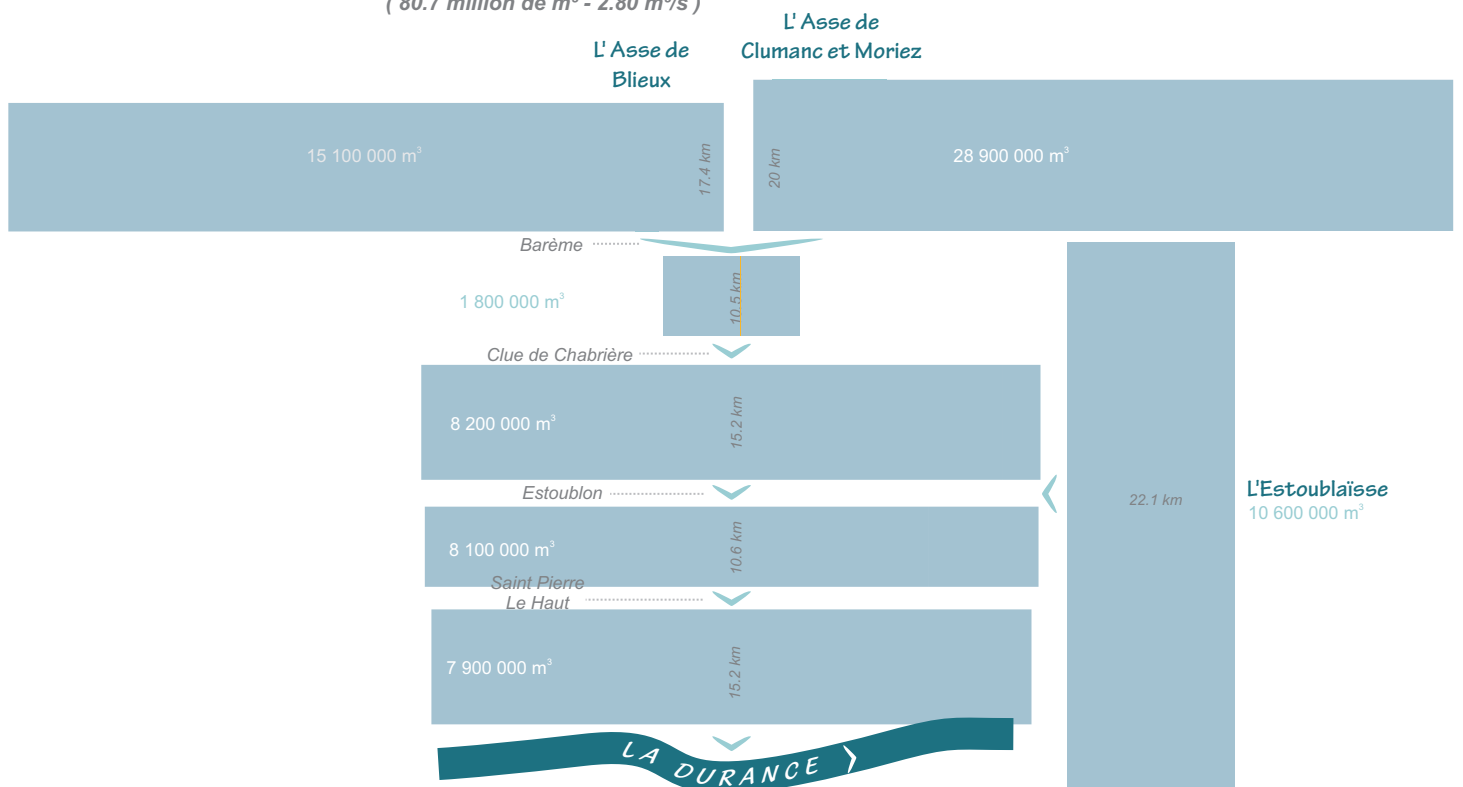
RETOUR

(4.4 million de m³ - 0.95 m³/s)



PRÉLEVABLE

(80.7 million de m³ - 2.80 m³/s)





**ATTEINDRE
L'ÉQUILIBRE QUANTITATIF
EN AMÉLIORANT
LE PARTAGE
DE LA RESSOURCE EN EAU
ET EN ANTICIPANT
L'AVENIR**

ÉTUDES D'ESTIMATION DES VOLUMES PRÉLEVABLES GLOBAUX

Les études volumes prélevables visent à améliorer la connaissance des ressources en eau locale dans les territoires en déficit de ressource.

Elles doivent aboutir à la détermination d'un volume prélevable global sur chaque territoire. Ce dernier servira par la suite à un ajustement des autorisations de prélèvement dans les rivières ou nappes concernées, en conformité avec les ressources disponibles et sans perturber le fonctionnement des milieux naturels.

Ces études sont également la première étape pour la définition de plans de gestion de la ressource et des étiages, intégrant des règles de partage de l'eau et des actions de réduction des prélèvements.

Les études volumes prélevables constituent une déclinaison opérationnelle du SDAGE et répondent aux objectifs de l'Orientation fondamentale 7 « Atteindre l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ».

Elles sont menées par des bureaux d'études sur 70 territoires en déficit du bassin Rhône-Méditerranée.

Maître d'ouvrage :

• Agence de l'eau
Rhône-Méditerranée & Corse

Financeurs :

• Agence de l'eau
Rhône-Méditerranée & Corse

Bureau d'études :

CEREG Ingénierie